This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

552.13
S115

Peter Sabersky

Mineralogisch-petrographische Untersuchung argentinischer Pegmatite.

Stuttgart, 1890.

552.13
S115

The Branner Geological Library

LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

Cat.
J.C. Branner

Mineralogisch-petrographische

Untersuchung argentinischer Pegmatite

mit besonderer Berücksichtigung

der Structur der in ihnen auftretenden Mikrokline.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

von der

philosophischen Fakultät der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

genehmigt

und am 8. August 1890 öffentlich zu vertheidigen

von

Peter Sabersky
aus Muskau.

Opponenten:

Herr Dr. phil. **B. Kühn.**
Herr Cand. phil. **Fromm.**
Herr Schulamtscandidat **Minuth.**

Stuttgart.
E. Schweizerbart'sche Verlagshandlung (E. Koch).
1890.

552.33
.115

214799

STANFORD LIBRARY

MEINER MUTTER

gewidmet.

Vorliegende Arbeit, welche ich einer hohen philosophischen Facultät als Inaugural-Dissertation vorzulegen die Ehre habe, wurde auf Veranlassung des Herrn Geheimen Bergraths Professor Dr. C. KLEIN unternommen und im mineralogisch-petrographischen Institut der Universität Berlin ausgeführt. Für die wohlwollende Unterstützung und die vielfachen Vergünstigungen, welche mir während meiner Arbeiten zu Theil wurden, spreche ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Bergrath Professor Dr. C. KLEIN, meinen besten Dank aus. In gleicher Weise danke ich dem Assistenten am mineralogisch-petrographischen Institut, Privatdocenten Herrn Dr. F. RINNE, welcher mir während meiner mineralogischen Studien und auch besonders bei der vorliegenden Arbeit mit Rath helfend zur Seite gestanden hat. Ich darf es ferner nicht unterlassen, auch an dieser Stelle dem Sammler der untersuchten Gesteine, Herrn Professor Dr. L. BRACKEBUSCH, meinen besonderen Dank auszusprechen für die Bereitwilligkeit, mit welcher er mündlich und schriftlich erbetene Auskunft ertheilte, und welche er noch jüngst durch Überlassung genauester Daten von Neuem bewies.

Mineralogisch-petrographische Untersuchung argentinischer Pegmatite mit besonderer Berücksichtigung der Structur der in ihnen auftretenden Mikrokline.

Von

P. Sabersky in Berlin.

Mit einer Tafel.

Die Gesteine, deren Beschreibung in Folgendem gegeben werden soll, wurden von Herrn Professor Dr. L. Brackebusch, Cordoba, Argentina, auf mehreren, in den Jahren 1876—1883 durch das Gebiet der Argentinischen Republik ausgeführten Reisen gesammelt. Dass das geologische Vorkommen der argentinischen Pegmatite dem aus Europa bekannten[1] sehr ähnlich ist, geht aus Mittheilungen hervor, welche Herr Professor Brackebusch mir zu machen die Güte hatte. Derselbe sagt:

Sowohl in den krystallinischen Schiefern, wie in den Graniten stellen sich vielfach Ausscheidungen von grobkörnigen, mikroklinführenden Graniten ein, welche wir als Pegmatite aufzuführen gewöhnt sind. Dieselben haben meist ein

[1] J. Roth: Erläuterungen zur Karte von Niederschlesien. Berlin 1867. G. vom Rath: Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. III. Theil (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1870. XXII). H. Credner: Die granitischen Gänge des sächsischen Granulitgebirges (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1875. XXVII). F. Klockmann: Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1882. XXXIV). J. Lehmann: Untersuchung über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine etc. Bonn 1884.

gangartiges Ansehen, aber ihre Mächtigkeit ist äusserst verschieden, schwankend zwischen einigen Centimetern und vielen Metern. Andererseits sind es auch enorme Stöcke, die sich dann durch das Vorwalten von mächtigen Quarzausscheidungen auszeichnen, auf welche zuerst STELZNER[1] aufmerksam machte. Diese letzteren bilden in Folge von Verwitterung umgebender, leichter zerstörbarer Massen isolirte, weisse Kuppen oder Felsen. An ihrem Rande gewahrt man ein deutliches Übergehen des Quarzes in echten Pegmatit durch Aufnahme von grossen Mikroklinen und Glimmerplatten, sowie in ausgezeichneten Schriftgranit durch die charakteristische Verwachsung mit Mikroklin. Einschlüsse von Beryll, Apatit, Turmalin, Granat, Columbit, Triplit[2] sind recht häufig. Der Quarz tritt nicht selten als prachtvoller Rosenquarz auf.

In Betreff der Fundpunkte und der räumlichen Erstreckung der Formationen, in welchen unsere Gesteine auftreten, sei auf die im Erscheinen begriffene, geologische Übersichtskarte der Argentinischen Republik von Herrn Professor Dr. L. BRACKEBUSCH verwiesen. Hier genüge eine kurze Skizze der Verbreitungsgebiete der krystallinischen Schiefer, in welche sich die gesammelten Pegmatite folgendermaassen einreihen:

I. Der westlichste Zug echter krystallinischer Schiefer in der Argentinischen Republik beginnt in der Nähe des hohen Schneegebirges von S. Francisco, Provinz Catamarca, läuft in dieser Provinz westlich und östlich vom Casadero, dann in der Provinz la Rioja über Cumichango, Cacho und verkriecht sich südwestlich von Guandacol. Als Fortsetzung kann weiter südlich die isolirte Sierra del Pié del Palo in der Provinz San Juan gelten.

II. Der zweite Zug beginnt in der Provinz Salta östlich vom Schneegebirge des Acay, läuft über Los Patos, dann östlich von Antofagasta über Peñon in die Provinz Catamarca zu den Schneebergen der Laguna blanca, über den Tolar zu den Höhen östlich von Fiambalá nach der Costa de Reyes; in der Provinz la Rioja zu den Vorbergen der Sierra de

[1] A. STELZNER: Beiträge zur Geologie und Palaeontologie der argentinischen Republik. I. Theil. Cassel und Berlin 1885.

[2] Letztgenannte zwei Mineralien hatte ich in den mir zur Verfügung stehenden Handstücken nicht zu beobachten Gelegenheit.

Famatina, dann über Sañogasta theils über Catinsaco nach Paganzo, theils über die Salinas de Bustos in der Provinz San Juan zur Sierra del Valle fertil, der Sierra de la Huerta und endigt in den isolirten Sierras de las Quijadas und del Gigante in der Provinz San Luis.

Hierher stammen die Handstücke von:

Lurucatao: Salta; Cerro de Nonogasta, Salinas de Bustos: la Rioja; Quebrada del Peñon: San Juan.

III. Der dritte Zug beginnt in der Provinz Salta am Schneegebirge von Cachi, zieht über Aimacha zum Catreal; in der Provinz Catamarca über Changoreal, Gualfin nach Belen; bildet weiter südlich in der Provinz la Rioja die isolirte Sierra de Velasco, dann die Sierra de Malanzan, die Sierra de Ulapes und de Minas und endlich in der Provinz San Luis den Hauptkamm der Sierra von San Luis. Schliesslich verliert er sich im Süden in den Bergen von Lince, Charloni und Varela.

Hierher gehören die Handstücke von:

Provinz Salta: Jacimanao; Provinz la Rioja: Malanzan; Boleadero, Sierra de Malanzan; Porongo, S. de Malanzan; Provinz San Luis: Higueras östlich Socoscora; Chilca westlich San Francisco; Piedra Concorbada, Vallecito westlich San Francisco; zwischen San Francisco und Monigote; Pancante; Ceritos blancos; Cañada Honda; Intiguasi; Alto Grande südlich Trapiche.

IV. Der vierte Zug beginnt bei Molinos, Provinz Salta; zieht sich über die Sierra de Cajon, verschwindet in der Provinz Catamarca im Campo del Arenal, taucht wieder auf in der Sierra de las Capillitas und weiter südlich in der Sierra de Arauco, Provinz la Rioja, der Sierra del Amilgaucho und dem östlichen Theile der Sierra de Velasco, sowie der Sierra de los Llanos.

Das Handstück von Tolombon, Catamarca stammt hierher.

V. Der fünfte Zug beginnt in der Provinz Salta östlich San Cárlos, zieht in der Provinz Catamarca über das Schneegebirge des Aconquija zum Machado und Ambato, verschwindet bei Chumbicha, taucht in den niedrigen isolirten Bergen der Sierra Brava in der Provinz la Rioja wieder auf und bildet weiter südlich den mittleren Theil der Sierra von

San Luis, welcher bei Saladillo wieder in der Ebene verschwindet.

Es gehören hierher die Gesteinsproben:

Provinz Catamarca: Pucará; Cuesta de Moyes östlich Pilciao; Calera westlich Catamarca; Miraflores südlich Catamarca;

Provinz San Luis: Weg von San Martin (Sta. Barbara) nach Mina Angelita; Aguadas östlich San Martin; Laguna Larga; Rio Luluara; Paso de la Higuera, Rio Conlara; Algarobal westlich Conlara; Manantial Grande; Saladillo.

VI. Der sechste Zug beginnt in der Provinz Tucuman, westlich von Medina, zieht in der Provinz Catamarca über die Cuesta del Totoral zur Sierra del Alto und Sierra de Ancasti, verschwindet an der Casa de Piedra, taucht in der Provinz Córdoba wieder auf in der Sierra de Zerrazuela und zieht über Pocho nach San Pedro. Als ihr Fortsatz kann der östliche Theil der Sierra de San Luis angesehen werden, der durch die Berge von Renca mit dem isolirten Morro in Verbindung steht und dessen südlicher Ausläufer die Sierra del Yulto ist.

Aus diesem Zuge stammen:

Provinz Catamarca: Piedra blanca; Ramblones, Sierra de Ancasti; Mogotes, Sierra de Ancasti.

Provinz Córdoba: Higüerita südlich Guasapampa; Mina Rara Fortuna; Mina Santiago; Mina Argentina; Chaquinchuna; Carrisal; Cuesta de la Aguada südlich Pocho.

Provinz San Luis: Cerro del Morro; San José del Morro; Sierra de Yulto.

VII. Den siebenten Zug bildet die Sierra Alta de Córdoba, welche südlich von den grossen Salinen auftaucht und sich bis Chajan zieht.

Hierher gehören:

Provinz Córdoba: Carbonera nördlich Candelaria; Rearte östlich San Cárlos; San Roque; Ichacruz; Rio Jaime östlich Musi; Torrecillas östlich Ambul; Rio del Medio nördlich Reartes; San Javier; Rio Quillinso; Cañada de Alvarez; Rio del Sauce; Cerro de Sampacho; Chajan; Cerro blanco, Chajan.

VIII. Der achte Zug wird von der Sierra Chica de Córdoba gebildet, deren nördliche Ausläufer an den grossen Sali-

nen verschwinden und deren südliche Spitze bei Tegua in der Pampa endet.

IX. Den neunten Zug bildet die Sierra von Tulumba und von Ojo de Agua, welche im Norden beim Rio Saladillo beginnt und sich bis südlich von Totoral erstreckt.

Beschreibung der Gesteine.

Die vorliegenden Pegmatite bilden im Wesentlichen grobkörnige Aggregate von Kalifeldspath, Quarz und hellem Tafelglimmer; accessorisch treten ausserdem Plagioklase, Biotit, Chlorit, Turmalin, Granat, Beryll, Apatit, Zirkon, Hämatit auf. Bei recht grossem Korn gelangt oftmals eins der genannten Gemengtheile in den Handstücken zur Vor- oder Alleinherrschaft. Einige derselben bestehen demnach fast oder ganz ausschliesslich aus Kalifeldspath, Quarz, Muscovit, Turmalin, oder Beryll.

Die hauptsächlichste Structur der Pegmatite ist entweder die schriftgranitische oder die massig grosskrystalline; selten findet eine kleinkörnige Entwicklung aller Gemengtheile statt. Wo dies Letztere der Fall ist, gewinnen die Handstücke ein granitisches oder gneissartiges Ansehen und stammen aus Regionen, in welchen der Pegmatit in Granit oder Gneiss übergeht. Das Handstück von Carrisal z. B. sieht einem grobkörnigen Granit, dasjenige von Pancante einer Gneissflaser sehr ähnlich. Einen Ansatz zu sphäroidaler Ausbildung lassen nur zwei Gesteinsproben erkennen. Diejenige des Pegmatits nämlich von Higueras Socoscora zeigt in ausgezeichneter, diejenige von Quebrada del Peñon in nicht so schöner Weise, dass nussgrosse Orthoklaskrystalle ganz regelmässig von Muscovitzonen umgeben sind, um welche sich in dem erstgenannten Stücke weisser Quarz legt, welcher zugleich das Bindemittel zwischen den einzelnen Kugeln bildet. Hierbei umflasert der Muscovit nicht den Feldspath, sondern seine Basis hat mit derjenigen des Orthoklases annähernd gleiche Lage. Auf Brüchen, welche ungefähr der Basis des Orthoklases parallel gehen, sieht man, dass die Muscovitkränze eine Breite von beinahe einem halben Centimeter erreichen. In diesen beiden Fällen scheint jedoch eine secundäre Muscovitbildung vorzuliegen; wenigstens lässt der stark zersetzte Zu-

stand der beiden Gesteinsproben, deren Aussehen wesentlich von dem ausserordentlich schönen und frischen der meisten übrigen Handstücke abweicht, darauf schliessen.

Anlässlich der folgenden Darstellung der einzelnen Gesteinsgemengtheile sei erwähnt, dass zum Zweck der mikroskopischen Untersuchung aus jedem Gestein wenigstens ein Schliff hergestellt wurde. Ausserdem mussten aber zur näheren Bestimmung einzelner Mineralien öfters orientirte Schliffe angefertigt werden, so dass überhaupt 170 Präparate zur Betrachtung gelangten. Diese makro- und mikroskopische Untersuchung ergab für die in unseren Pegmatiten auftretenden Mineralien das Folgende.

I. Kalifeldspath.

Derselbe tritt als Orthoklas und als Mikroklin auf.

a. Orthoklas.

Als Hauptgemengtheil wurde Orthoklas nur in wenigen Handstücken bestimmt. In demjenigen des Pegmatits von Quebrada del Peñon, San Juan, erinnert die rothe, durch fein vertheilte Eisenglanzschüppchen hervorgebrachte Farbe und das trübe Ansehen unter dem Mikroskope sehr an den Orthoklas der Granite. Im Übrigen ist aber etwas Bemerkenswerthes über dieses Vorkommen nicht auszusagen. Interessant sind die Belegstücke von drei andern Fundpunkten, nämlich von: Trapiche, San Luis; Calera, Catamarca und Porongo, Rioja.

Trapiche. Der Orthoklas von Trapiche ist in mehreren faustgrossen Stücken vorhanden, welche augenscheinlich von noch grösseren Individuen geschlagen wurden. Auf den Absonderungsflächen zeigt sich zwar eine beginnende Umwandlung in Muscovit; im Innern ist aber der Orthoklas noch recht frisch, er hat sehr gute Spaltbarkeit nach 0P (001) und $\infty P\infty$ (010) und schönen Glanz auf frischen Spaltflächen. Dünne Spaltblättchen werden durchscheinend bis durchsichtig. Das Material ist im Ganzen ziemlich einheitlich graubraun gefärbt, doch lässt sich bei aufmerksamer Betrachtung in ihm bereits makroskopisch ein sehr feines, weisses Albitgeäder unterscheiden. Der Winkel $0P : \infty P\infty$ (001 : 010) wurde genau als 90^0 gemessen.

Schliff parallel 0P (001).

Der Orthoklas erweist sich perthitisch mit Albit verwachsen. Es gehen breite Albitbänder ziemlich senkrecht zu den Spaltrissen von $\infty P\bar{\infty}$ (010) durch den Schliff, und von diesen Bändern zweigen sich Stränge ab, welche zartere Albitfasern und Fäserchen aussenden und den Orthoklas wie ein dichtes Wurzelwerk durchdringen. An einigen Stellen zeigt sich in diesem Gewirr von Albitfasern deutlich eine beginnende Mikroklinstructur, während an anderen nur einzelne, kleine, aber scharf begrenzte, durch ihre Auslöschung von 15° gegen die Spaltrisse von $\infty P\bar{\infty}$ (010) wohl charakterisirte Mikroklinlamellen senkrecht zu den Albitfasern eingelagert sind. Andere helle Pünktchen, welche in ähnlicher Weise wie die Mikroklinlamellen zu liegen scheinen, kann man wegen der ausserordentlichen Kleinheit derselben nicht mehr sicher bestimmen.

Es ist erklärlich, dass der ganze Schliff in Folge der beschriebenen Structur bei einiger Dicke keine recht distincte, vielmehr eine undulöse Auslöschung zeigt. Dieselbe fällt besonders in der Nähe der grösseren Mikroklinlamellen auf.

In einem zweiten, dünneren Schliffe ist die Auslöschung zwar nicht mehr so undulös, aber doch auch nicht so genau, dass man sie als völlig orientirt gegen die Kante 0P : $\infty P\bar{\infty}$ (001 : 010) bezeichnen könnte. Indessen ist die Abweichung von der Orientirung auf jeden Fall eine sehr geringe.

Schliff parallel $\infty P\bar{\infty}$ (010).

Die Auslöschung des Orthoklases liegt zwischen $+5^0$ und $+8^0$ und diejenige des eingelagerten Albits zwischen $+17^0$ und $+19^0$ gegen die Spaltrisse von 0P. Da die Albitsträhne ihrer Hauptrichtung nach unter einem Winkel von $90^0 + 19^0 = 109^0$ gegen die Spaltrisse der Basis verlaufen, so löschen sie also fast genau parallel und senkrecht zu ihrer Längsrichtung aus. Durch Combination der Hauptrichtungen der Albiteinlagerung gegen die Kante 0P : $\infty P\bar{\infty}$ (001 : 010) auf den Schliffen parallel 0P und parallel $\infty P\bar{\infty}$ ergibt sich, dass dieselbe ungefähr einer Fläche zwischen $\infty P\bar{\infty}$ (100) und $2P\bar{\infty}$ (201) parallel erfolgt.

Schliff senkrecht zu 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\bar{\infty}$ (010).

Die Hauptmasse des Orthoklases hat orientirte Auslöschung gegen die Spaltrisse von 0P (001). während der Albit auch an den Stellen. wo man eine selbstständige Albitfaser zu treffen glaubt. eine. wenn auch etwas unbestimmte Auslöschungsschiefe von 8°—10° gegen diese Spaltrisse besitzt. Es ist klar. dass diese Abweichung von der Auslöschungsschiefe des selbstständigen Albits, welche in einem gleichliegenden Schliffe 18° betragen soll[1]. durch die in unserem Falle stattfindende Überlagerung des Albits durch Orthoklas hervorgerufen wird.

Calera. Der Orthoklas sitzt in diesem Handstücke auf einem schiefrigen Biotitgneisse auf und wird auf der anderen Seite durch eine gelblichgraue Quarzausscheidung begrenzt. Auch hier zeigt sich auf den Absonderungsflächen des Feldspaths Muscovitbildung. während das Innere desselben ganz frisch und fast wasserhell ist. Der Winkel 0P : $\infty P\bar{\infty}$ (001 : 010) wurde als 90° 4′ im Mittel bestimmt. doch liess das Bild auf $\infty P\bar{\infty}$ (010) an Schärfe zu wünschen übrig.

Schliff parallel 0P (001).

Unter dem Mikroskope verhält sich dieser Orthoklas ganz analog dem vorigen: nur zeigt er die bei jenem beschriebenen Erscheinungen bezüglich der perthitischen Verwachsung und des Auftretens von gittriger Mikroklinstructur noch in verstärktem Maasse. Er ist geradezu wie mit Mikroklin gespickt, indem die stark undulöse Auslöschung in der Umgebung der Mikroklinlamellen oft den Eindruck hervorruft. als seien dieselben in den Orthoklas gleichsam hineingedrückt und hätten dadurch die Oberfläche desselben gespannt. Der Vermuthung. dass der Mikroklin sich in ausserordentlicher Feinheit durch den ganzen Schliff fortsetze. mag man um so eher Raum geben. als auch die lamellenfreien Stellen desselben stets eine gewisse undulöse Auslöschung zeigen, welche bis zu 3° von der Orientirung abweicht.

[1] Michel-Lévy et A. Lacroix: Les minéraux des roches. Paris 1888. p. 202.

Schliff parallel $\infty P\bar{\infty}$ (010).

Die hier auftretenden Erscheinungen entsprechen fast völlig den für den vorigen Orthoklas beschriebenen; nur traten in dem vorliegenden Schliffe die Albitfasern etwas kräftiger und vereinzelter auf.

Schliff senkrecht zu 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\bar{\infty}$ (010).

Bis auf eine schwache Lamellirung im Albit, die bei dem gleichliegenden Schliffe des Orthoklases von Trapiche nicht vorhanden ist, hat derjenige von Calera dasselbe Aussehen wie jener.

Porongo. Der Feldspath des Handstückes von Porongo ist zum grössten Theil ein weisslicher, späthiger Orthoklas, welcher aber an einigen Stellen schon makroskopisch eine Verwachsung mit röthlichem, zwillingsgestreiften Plagioklas erkennen lässt. Die Basisflächen der beiden Feldspäthe liegen einander anscheinend parallel.

Im Schliff nach der Basis, in welchem sich der Plagioklas durch die sehr feine Zwillingslamellirung und fast orientirte Auslöschung als Oligoklas bestimmt, zeigt sich ausserdem Mikroklin in kleinen Tüpfchen eingesprengt. Er ist durch seine Auslöschungsschiefe und Gitterstructur leicht zu erkennen. Es ist zu betonen, dass die Grenzen dieser Mikroklineinlagerungen ganz scharf sind im Gegensatz zu den beiden vorigen Vorkommen, bei denen die Stellen mit Mikroklinstructur sich in die lamellenfreien Theile des Orthoklases gleichsam zu verlieren scheinen.

b. Mikroklin.

Der Mikroklin herrscht in den übrigen Pegmatiten unbedingt vor. Seine Farbe wechselt zwischen weiss, graublau, röthlich, fleischroth, ziegelroth, und zwar treten die rothen Farben häufiger als die anderen auf. Äusserlich macht sich der Mikroklin gewöhnlich durch eine Streifung auf 0P (001) und $\infty P\bar{\infty}$ (010) kenntlich, welche durch abwechselnde Lagen von weisslichem Albit und gefärbtem Mikroklin hervorgebracht wird. Die Farbe des letzteren bedingt hauptsächlich diejenige des ganzen Stückes. Auf $\infty P\bar{\infty}$ (010) ist die Streifung deutlicher, als auf 0P (001), wo sie manchmal in ein Maschengewebe, allerdings mit der bevorzugten Richtung senkrecht

zur Kante 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) übergeht. In Handstücken mit recht deutlicher Streifung ist gewöhnlich die Spaltbarkeit nach 0P (001) vollkommener, als die nach $\infty P\breve{\infty}$ (010), während in solchen mit weniger hervortretender Streifung die beiden Spaltbarkeiten gleich vollkommen entwickelt sind.

Über die Abmessungen der Winkel zwischen 0P (001) und $\infty P\breve{\infty}$ (010) ist Folgendes zu sagen. Man denkt sich den Mikroklin aufgebaut aus zahlreichen Lamellen nach dem Albit- und Periklingesetz. Seine Basisflächen können demgemäss nur Scheinflächen sein, da diejenigen der mikroskopischen Individuen in ihnen verschieden, abwechselnd nach der einen und anderen Seite von $\infty P\breve{\infty}$ (010) geneigt liegen. Die Winkel, welche man aus Messungen an solchem Material erhält, können also nur Mittelwerthe sein, während sich der wahre Werth des Winkels von 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) nur in dem Fall ergibt, dass man einen unverzwillingten Mikroklin zur Messung benutzt.

Ein solcher wurde in dem Pegmatit von Chilca San Francisco, San Luis gefunden.

Von diesem Mikroklin wurde ein kleines Spaltstückchen, welches auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) eine glatte Spaltstelle und jederseits auf den beiden anliegenden Flächen 0P (001) dicht an der Kante mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) ebenfalls glatte Spaltstellen aufwies, gemessen. Die übrigen Theile der zur Messung benutzten Flächen wurden geschwärzt.

Die eine Fläche 0P (001) gab ein einziges scharfes Bild des erleuchteten Spaltes, die Fläche $\infty P\breve{\infty}$ (010) ein einziges schwächeres Bild und die andere Fläche 0P (001) reflectirte zwei Bilder, von welchen das eine, schärfere, von dem anderen, schwächeren, um 8′ abwich. Diese Erscheinungen blieben auch bei geändertem Incidenzwinkel dieselben. Die Messung von der Fläche 0P (001) mit einem Bilde, nach der Fläche $\infty P\breve{\infty}$ (010), resp. von dieser nach der Gegenfläche 0P (00$\bar{1}$) ergab, wenn auf das schwache Bild der letzteren eingestellt wurde, für die beiden Gegenwinkel folgende Werthe:

89° 30′, 89° 27′, 89° 28,5′, 89° 28,5′, 89° 33′ und
90° 28′, 90° 28′, 90° 26′, 90° 30′, 90° 29′.

Als Mittel für diese beiden Winkel folgt hieraus:

89° 29,4′, resp. 90° 28,2′.

Ergänzt man die Summe dieser beiden Winkel zu 180° und addirt zu jedem von ihnen die halbe Ergänzung, so ergibt sich als Mittelwerth für den spitzen, resp. den stumpfen Winkel 0P : ∞P$\breve{\infty}$ (001 : 010) des in Frage stehenden Mikroklins:

89° 30,6', resp. 90° 29,4'.

Für andere, verzwillingte, Mikrokline wurde dieser Winkel ebenfalls bestimmt, und es ergab hierbei der Mikroklin von

San Roque, Cordoba . . .	90° 14'
Porongo Llanos, Rioja I . .	90° 19'
„ „ „ II . .	90° 21'.

In Anbetracht der obigen Erörterung aber, sowie auch des Umstandes, dass die Bilder schärferen Anforderungen nicht immer genügten, haben die Messungen an den Mikroklinen letztgenannter Fundorte nur einen bedingten Werth.

Das optische Verhalten des Mikroklins im Dünnschliff stellt sich in folgender Weise dar.

Man hat sich daran gewöhnt, die Erscheinungen, welche Dünnschliffe von Mikroklinen im parallelen, polarisirten Lichte bei gekreuzten Nicols aufweisen, vor Allem also die Gitterstructur, als Folge einer doppelten Verzwillingung — nach dem Albit- und dem Periklingesetz — anzusehen. Die auf Schliffen parallel 0P (001) längs der Axe $\breve{a}$ verlaufenden Lamellen hält man für solche nach dem Albitgesetz; diejenigen parallel der Axe $\breve{b}$ quer den Schliff durchsetzenden für Periklinlamellen. Dadurch wird die Annahme zweier Zwillingsaxen nothwendig, welche allerdings in ihrer Lage so wenig von einander abweichen, dass man mit Michel-Lévy und A. Lacroix[1] für gewöhnliche Zwecke unbedenklich dieselbe Gerade, die Normale zum seitlichen Pinakoid, als Zwillingsaxe für beide Gesetze betrachten kann. Dann unterscheiden sich also die beiden Arten von Lamellen wesentlich nur in Bezug auf ihre Zusammensetzungsfläche, welche für die Albitlamellen eine Ebene parallel ∞P$\breve{\infty}$ (010), für die Periklinlamellen eine solche zwischen 2,P,$\breve{\infty}$ (201) und ∞P$\breve{\infty}$ (100) sein soll[2].

[1] Michel-Lévy et A. Lacroix: Les minéraux des roches. Paris 1888, p. 83 u. 193.

[2] Ibid. p. 193.

Im Folgenden wird gezeigt werden, dass die in Rede stehenden Erscheinungen auch durch die Annahme nur eines, des Albitgesetzes, erklärt werden können.

Begnügt man sich nämlich nicht damit, die Mikroklinstructur nur auf den basischen, leicht herzustellenden Schliffen zu betrachten, sondern studirt man dieselbe auf zusammenhängenden, in verschiedenen Zonen liegenden Schnittserien, so enthüllt sich ein Aufbau des Mikroklins aus mikroskopisch erkennbaren Körperchen. Diese, wie ich sie nennen will, Mikroindividuen, sind nach Art der Durchkreuzungszwillinge gebildet, welche zuerst G. Rose[1] am Albit vom Roc-tourné und vom Col du Bonhomme in Savoyen beschrieb.

Ein solcher Roc-tourné-Zwilling besteht aus zwei tafelförmigen, nach dem Albitgesetz verwachsenen Individuen, welche sich aber in Bezug auf die Ebene $\infty P\breve{\infty}$ (100) durchkreuzen. Zwei, in den Flächen von $\infty P\breve{\infty}$ (010) liegende verticale Furchen zeigen schon äusserlich in jedem Roc-tourné-Zwilling die Lage der Durchkreuzungsebene, welche nämlich durch die beiden Furchen geht, an. Gebildet wird jede derselben durch zwei zu verschiedenen Individuen des Zwillings gehörende Flächen von $\infty P\breve{3}$ (130). Die vier Theile der beiden Basisflächen neigen natürlich sämmtlich nach vorn im Gegensatz zum Karlsbader Zwilling, bei welchem die Basis des einen Individuums nach vorn, die des anderen nach hinten geneigt ist. Figur 1 a stellt einen Roc-tourné-Zwilling, 1 b die Horizontalprojection desselben, 1 c einen nach 0P (001) gespaltenen derartigen Zwilling gemäss den Zeichnungen von G. Rose[2] dar. Die optische Untersuchung ergab Folgendes: Ein Schliff parallel der Basis ist in Fig. 2 veranschaulicht. Man sieht daraus, dass die vier Theile nicht in einer scharfen Kante zusammen stossen, sondern dass das eine Individuum eine zusammenhängende, in der Mitte geknickte Tafel ist und dass die beiden Theile des anderen Individuums, durch den Knick

[1] Gustav Rose: Über die Krystallform des Albits von dem Roc-tourné und von Bonhomme in Savoyen und des Albits im Allgemeinen (Poggendorff's Annalen. 1865. CXXV).

[2] Nach der jetzt üblichen Aufstellung der Plagioklase befindet sich in den Figuren das mit gestrichelten Buchstaben bezeichnete Individuum in Normalstellung.

getrennt, auf jeder Seite desselben wie stumpfe Keile oder Flügel ansetzen. Die Abstumpfung geschieht durch die Durchkreuzungsebene.

In dem durch Fig. 3 dargestellten Schliffe, welcher ungefähr parallel 2,P,∞ (201) ist, fehlt scheinbar der mittlere, geknickte Theil des einen Individuums. Derselbe tritt jedoch nur deshalb nicht hervor, weil in Folge der schiefen Lage der Schlifffläche gegen die Durchkreuzungsebene eine theilweise, keilförmige Überlagerung der beiden Flügel 1, 2a und 2, 1a gerade an der Knickstelle stattfindet. Dieselbe gibt sich dadurch zu erkennen, dass während einer ganzen Drehung des Objecttisches die Polarisationsfarbe der sich überlagernden Theile dieselbe bleibt und eine scharfe Auslöschung an ihnen nicht eintritt.

Ein Schliff parallel ∞P∞ (100) zeigt natürlich nur zwei, verschieden auslöschende Theile, da er parallel der Durchkreuzungsebene geht (Fig. 4).

In dem Schliffe parallel ∞P∞ (010) findet einheitliche Auslöschung statt (Fig. 5).

Diese, an dem Rose'schen Albitzwilling beobachteten Durchschnittsfiguren müssen in gleichliegenden Schliffen des Mikroklins von den Mikroindividuen desselben wiederholt werden. Doch gelten dabei Einschränkungen, wie sie die Ausbildung dieser Mikroindividuen mit sich bringt. Dieselben haben nämlich nicht bei ihrer Zusammenfügung zu dem Krystallstock der grossen Mikroklinkrystalle die regelmässigen, von ebenen Flächen begrenzte Form des beschriebenen Albits. Sie sind vielmehr als spindelförmige Körper entwickelt, wie sie durch Verrundung der Flächen des Roc-tourné-Zwillings entstehen. In Fig. 6 ist ein regelmässiger Krystall und eine Spindel in ihrer gegenseitigen Beziehung dargestellt. Man erkennt, dass die verrundete Längsfläche der Spindel parallel ∞P∞ (010) gedacht werden muss und dass ihre Längsrichtung ungefähr parallel 2,P,∞ (201) fällt.

Um die vorstehende Annahme über die Mikroklinstructur genauer zu prüfen, wurde eine Untersuchung zweier zusammenhängender Schnittserien — die erste aus der Zone 0P : ∞P∞ (001 : 100), die andere der Zone 0P : ∞P∞ (001 : 010) angehörig — vorgenommen. Als Material für dieselbe diente

der Mikroklin von Porongo Llanos, Rioja, dessen Schliff nach der Basis ein typisches Mikroklinbild darbot.

Der Mikroklin von Porongo Llanos ist sehr schön und frisch, hat bräunlich-fleischrothe Farbe, zwei nahezu gleich vorzügliche Spaltungen nach 0P (001) und $\infty P\breve{\infty}$ (010) und eine undeutliche, prismatische Spaltbarkeit. Auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) zeigt eine schmale, weissliche Streifung, ungefähr unter 110° —120° gegen die Kante von 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) geneigt, das Vorhandensein von Albiteinlagerungen an. Der Winkel 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) wurde zu 90° 19′ im Mittel bestimmt.

Die untersuchten Schliffe wurden sämmtlich aus einem grösseren Spaltstück des in Rede stehenden Materials angefertigt und hatten folgende Flächenlagen:

a. Zone senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).

1. parallel 0P
2. 10° gegen 0P
3. 33° „ 0P
4. 44° „ 0P
5. 65° „ 0P
6. 81° „ 0P
7. 90° gegen 0P
8. 106° „ 0P
9. 127° „ 0P
10. 140° „ 0P
11. 158° „ 0P
12. 170° „ 0P.

Trägt man die Schnitte der betreffenden Flächen mit dem seitlichen Pinakoid in eine Zeichnung ein (Fig. 14), so entstehen die genannten Winkel durch Drehung der Kante 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) entgegengesetzt der eines Uhrzeigers um einem festen Punkt.

b. Zone 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010)[1].

13. 29° gegen 0P
14. 36° „ 0P
15. 65° „ 0P
16. 69° gegen 0P
17. parallel $\infty P\breve{\infty}$.

Ausserdem kamen noch die beiden schiefen Schliffe zur Beobachtung:

18. 99° gegen 0P und 73° gegen $\infty P\breve{\infty}$ (010)
19. 88° „ 0P „ 40° „ $\infty P\breve{\infty}$ (010).

Zone senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).

1. Schliff parallel 0P (001).

Der Schliff bietet das bekannte, zierliche Bild dar, welches bezüglich seiner allgemeinen Erscheinung zu beschreiben

[1] Vergl. Fig. 14a.

hier füglich unterlassen werden kann. Für die vorliegende Untersuchung ist es dagegen wichtig, die einzelnen mikroskopischen Durchschnitte genauer zu betrachten, welche das Bild des Schliffes zusammen setzen. Hierbei findet sich nun, dass sich dieselben in verschiedene Gruppen, nach gewissen Typen unterscheiden lassen, welche jedoch sämmtlich auf den ersten als Haupttypus zurückzuführen sind.

Typus 1. Bei diesem Typus stellen sich die Durchschnitte als oblonge, ihrer Länge und Quere nach viergetheilte Felder dar. Es sind Durchschnitte der Mikroindividuen, die innerhalb der Ebenen A A und A′A′ (Fig. 7) fallen. Besagte Durchschnitte entsprechen völlig der in Fig. 1 c gezeichneten Spaltfläche P, P′, d. h. der Basis des Rose'schen Roc-tourné-Zwillings (Fig. 8 a).

Typus 2. Durch Verrundung der Umrisse kommen andere, mehr ovale, viergetheilte Durchschnitte zu Stande, wie sie Fig. 8 b wiedergibt.

Typus 3. Dieselben können sich am spitzen Ende spalten und es entstehen dann die in Fig. 8 c gezeichneten Schnitte.

Typus 4. Entwickelt sich diese Spaltung vollkommener, so bildet sich eine Gabelung heraus, welche recht häufig auftritt und manchmal in eine Zerfaserung übergeht (Fig. 8 d, 8 e).

Typus 5. Ebenfalls sehr zahlreich erscheinen rundliche, gewöhnlich an beiden Enden eines zur Kante 0P : ∞P∞ (001 : 010) parallel gedachten Durchmessers geschwänzte Figuren (Fig. 8). Diese zeigen keine Feldertheilung, sondern löschen einheitlich aus. Es scheint vielleicht gesucht, auch diese als Durchschnitte von Mikroindividuen, die nach dem Typus des Roc-tourné-Zwillings gebaut sein sollen, zu erklären. Dennoch befolgen auch sie denselben. Denn bereits makroskopisch sichtbar und durch Betrachtung von Dünnschliffen zu erhärten ist die an den Rose'schen Albitzwillingen auftretende Erscheinung, dass der eine Flügel der aus getrennten Theilen bestehenden Zwillingshälfte gewöhnlich verkümmert (Fig. 9).

Erstreckt sich diese Verkümmerung auch auf den zweiten Theil der in Rede stehenden Zwillingshälfte, so entsteht für die Mikroindividuen des Mikroklins die durch Fig. 9 a, b, c, d dargestellte rückschreitende Entwickelungsreihe, welche

namentlich in dem für den Mikroklin äusserst charakteristischen Schliff senkrecht zu $\infty P\bar{\infty}$ (010) und senkrecht zu $\infty P\bar{\infty}$ (100) gut zu verfolgen ist.

Typus 6. Querschnitte durch die Mikroindividuen ausserhalb der Ebenen A A und A′A′ geben natürlich nicht die viergetheilten Felder, sondern eine einfache Lamellirung nach Art der gewöhnlichen Albitverzwillingung zu erkennen.

Betreffs der Zusammensetzung der beschriebenen Typen zu dem Bilde, welches ein Schliff nach der Basis des Mikroklins darbietet, erhellt zunächst durch den blossen Anblick der Fig. 10, dass durch Nebeneinanderlagerung von Durchschnitten nach dem Typus 1 eine rechtwinklige Gitterung eintreten muss. Dieselbe entsteht sogar auch, wenn möglichst gleiche Durchschnitte entweder des Typus 2 oder 3 sich parallel aneinander setzen. Denn in diesem Falle bilden die gleich orientirten, neben einander liegenden Theile zweier Zwillinge scheinbar eine Lamelle, deren geradlinige Begrenzung aber durch die Zwillingsgrenzen der beiden Individuen hervorgerufen wird (Fig. 10 u. 11).

Liegt eine Anzahl von Mikroindividuen im Krystallstock in ziemlich gleicher Höhe und werden sie von der Schlifffläche sämmtlich ausserhalb der Ebenen A A und A′A′ (Fig. 7) getroffen, so entstehen parallel der Kante 0P : $\infty P\bar{\infty}$ (001 : 010) verlaufende, scheinbar nach dem gewöhnlichen Albitgesetz verzwillingte Lamellen. Dieselben zeigen verhältnissmässig recht bedeutende Länge, sowie knotenförmige Verdickungen und Verdünnungen, die in der verschiedenen Grösse der einzelnen zusammensetzenden Mikroindividuen ihren Grund haben (Fig. 12).

Oft liegt ferner eine Reihe von geschwänzten Durchschnitten so neben einander, dass ihre grösste Breitenerstreckung in ein und dieselbe, der Axe b parallele Gerade fällt. Häufig zeigen ausserdem die Felder, namentlich von grossen Mikroindividuen, eine im Verhältniss zu ihrer Länge beträchtliche Breitenentwicklung. Dieser Fall muss nothwendig dann eintreten, wenn das Individuum innerhalb der Ebenen A A und A′A′ und möglichst nahe seiner Mitte, als seiner breitesten Stelle getroffen wird.

Dies Alles macht es erklärlich, wie in dem Mikroklin-

schliff parallel 0P (001) in Folge des Aufbaues aus Mikroindividuen nach dem Typus des Roc-tourné-Zwillings eine Querstreifung zu Stande kommt.

Dieselbe ist bisher als Zwillingsbildung nach dem Periklingesetz aufgefasst worden. Bei der Betrachtung der vorliegenden Schliffe lässt sich indess kein ausschlaggebender Grund erkennen, diese Querreihen anders als Lamellen von Zwillingen nach dem Roc-tourné-Typus aufzufassen.

Stellt man aus sämmtlichen beschriebenen Typen ein schematisches Bild zusammen, so kann man die Fig. 13 erhalten, deren Ähnlichkeit mit den bekannten Erscheinungsweisen der Mikroklindurchschnitte parallel 0P (001) nicht zu verkennen ist.

Die Durchschnitte der Mikroindividuen werden im Allgemeinen erst im polarisirten Lichte sichtbar und haben in den weitaus meisten Fällen verschwommene Grenzen. Dies ist eine natürliche Folge der verrundeten Flächenbegrenzung der Individuen, welche veranlasst, dass Überlagerungen von nebeneinander liegenden Spindeln an deren Rändern auftreten. Diese Überlagerungen aber bringen ihrerseits nicht distincte Auslöschung und deshalb auch verschwommene Grenzen der Durchschnitte hervor. Im Gegensatz hierzu stellen sich die senkrecht in die Schlifffläche einschneidenden Ebenen der Zwillingsgrenzen als scharfe Linien dar.

Je zwei in Zwillingsstellung befindliche Mikroklinlamellen löschen in dem in Rede stehenden Schliffe parallel 0P (001) symmetrisch zur Kante 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) unter einem Winkel von $15\frac{1}{2}^0$ aus. Die Lamellen der den Mikroklin durchsetzenden Albitbänder haben eine gegen dieselbe Kante symmetrische Auslöschungsschiefe von $4\frac{1}{2}^0$.

2. Schliff 10^0 gegen 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).
[10^0 gegen 0P und 93^0 gegen $\infty P\breve{\infty}$[1].]

Der Schliff ist demjenigen parallel der Basis sehr ähnlich, was man bei der geringen Verschiedenheit der beiden Schlifflagen auch erwarten kann. Durchkreuzungen nach Art

[1] Der Hauptheil der Überschrift gibt hier wie im Folgenden die beabsichtigte, der in Klammern gesetzte Theil zeigt die genaue Schlifflage an.

der Roc-Tourné-Durchschnitte sind mitunter recht deutlich zu beobachten; andererseits treten aber Verbreiterungen der Lamellen in Richtung der Axe $\bar{b}$ verhältnissmässig stark hervor. Die Lamellen sind aber auch oft sehr dünn und schmal, fast fadenförmig entwickelt.

Die Auslöschungsschiefe für den Mikroklin beträgt 14°, für den Albit 4°, beide Male symmetrisch gegen die Kante 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010).

3. Schliff 33° gegen 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).
[32° 30′ gegen 0P und ⊥ zu $\infty P\breve{\infty}$.]

Da dieser Schliff sich bereits sehr dem Längsschnitt durch die spindelförmigen Mikroindividuen nähert, so erscheinen die Durchschnitte derselben in Richtung der Axe $\breve{a}$ verhältnissmässig lang und in Richtung der Axe $\bar{b}$ schmal. Die Durchkreuzungen, welche den Aufbau des Mikroklins aus Individuen nach dem Roc-Tourné-Typus erweisen, treten demgemäss hier zurück.

Die Auslöschung der Mikroklinlamellen ist symmetrisch gegen die Kante der Schlifffläche mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) und beträgt 13°. Die Albitlamellen löschen ebenfalls symmetrisch zu der genannten Kante unter einem Winkel von 9° aus.

4. Schliff 44° gegen 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).
[44° 30′ gegen 0P und 95° 30′ gegen $\infty P\breve{\infty}$.]

Der Schliff zeigt ein recht gleichmässiges, mattenartiges Geflecht von langgezogenen, ineinandergreifenden Lamellen, deren Längsrichtung parallel der Kante 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) ist. Die allgemeine Erscheinung des Schliffes steht in scharfem Gegensatz zu der des Schliffes parallel 0P (001). Während nämlich dort das charakteristische Gittersystem auftritt, erscheint hier der Schliff bandartig längsgestreift. Die einzelnen Bänder sind schmitzenförmig ausgekeilt, nicht unähnlich der Zeichnung auf einem Zebrafell.

Der Schliff ist, wie die Überschrift schon besagt, etwa 5° von der Normalebene auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) entfernt. Demgemäss ist die Auslöschung der Mikroklin- und Albitlamellen keine symmetrische. Sie beträgt gegen die Kante der Schnittebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) beim Mikroklin 10° und 14°, beim Albit 10° und 12°.

5. Schliff 65° gegen 0P (001) und senkrecht zu ∞P∞ (010). (Fig. 18.)

Die Ebene dieses Schliffes entspricht fast genau der Fläche ∞P∞ (100). Es zeigen sich in ihm deshalb nur langgezogene Lamellen, und insofern ähnelt das Aussehen dieses demjenigen des vorigen Schliffes. Doch ist er von dem letztern durch eine recht charakteristische matte Polarisationsfarbe unterschieden, welche die Abgrenzungen der einzelnen, langgezogenen, sich spitz ausziehenden Lamellen nicht scharf erscheinen lässt. Der Schliff ist ausserdem von Interesse, weil auf ihm die Auslöschungsschiefe des Mikroklins 0° beträgt. Die Albitlamellen zeigen dagegen eine distincte Auslöschung von 17° symmetrisch gegen die Kante der Schlifffläche mit ∞P∞ (010).

6. Schliff 81° gegen 0P (001) und senkrecht zu ∞P∞ (010).

Derselbe verdient insofern eine besondere Beachtung, weil er ungefähr als Längsschnitt durch die spindelförmigen Mikroindividuen des Mikroklins gelten kann. Deshalb stellen sich in ihm die Durchschnitte als besonders langgezogene, lanzettliche Lamellen dar. Die sich auskeilenden Enden derselben lassen nicht selten eine Gabelung oder Ausfaserung erkennen, von welcher bereits bei der Beschreibung des Schliffes parallel 0P (001) gesprochen wurde.

Die Mikroklinlamellen löschen etwas unbestimmt, ungefähr symmetrisch und unter 7° bis 9° gegen die Kante der Schnittfläche mit ∞P∞ (010), die Albitlamellen ebenfalls symmetrisch unter 14° bis 15° gegen diese Kante aus.

Die folgenden Schliffe bewegen sich nunmehr wieder der Basis zu und wiederholen deshalb in ihren Grundzügen die Erscheinungen, wie sie sich auf den vorhergehenden Schliffen in umgekehrter Reihenfolge darstellten. Einige Besonderheiten sollen kurz noch erwähnt werden.

7. Schliff senkrecht zu 0P (001) und senkrecht zu ∞P∞ (010). [89° 30′ gegen 0P und 90° 15′ gegen ∞P∞.]

Aus den, eine Art Mattengeflecht bildenden, langgezogenen Mikroklinlamellen heben sich die scharf begrenzten Albitlamellen hier wie in den andern Schliffen durch höhere Polarisationsfarbe heraus. Interessanterweise liegt aber in dem vorliegenden Schliffe eine Ebene vor, auf welcher die Aus-

löschungsrichtungen für Mikroklin und Albit zusammenfallen. Beide Arten von Lamellen löschen unter einem Winkel von 12° bis 13° symmetrisch gegen die Projection der Axe c auf die Schlifffläche aus[1].

8. Schliff 106° gegen 0P (001) und senkrecht zu ∞P$\breve{\infty}$ (010). [105° 30′ gegen 0P und 93° 28′ gegen ∞P$\breve{\infty}$.]

Die Erscheinungen in diesem Schliffe entsprechen bezüglich der Durchschnittsbegrenzungen der Mikroindividuen den im Schliff No. 4 beschriebenen. Dies muss auch der Fall sein, da die beiden Schliffe gegen die Längserstreckung der Spindeln beinahe symmetrisch liegen.

Die Auslöschungsschiefe der Mikroklinlamellen gegen die Kante der Schlifffläche mit ∞P$\breve{\infty}$ (010) beträgt 15° und 17°, diejenige der Albitlamellen 8° und 9°. Diese Ungleichheiten sind eine Folge der in der Überschrift angegebenen Abweichung der Schliffebene von der auf ∞P$\breve{\infty}$ (010) normalen Fläche.

9. Schliff 127° gegen 0P (001) und senkrecht zu ∞P$\breve{\infty}$ (010).

Eine Erscheinung, wie sie auch auf anderen Schliffen der betreffenden Zone auftritt, ist auf dem vorliegenden mit besonderer Deutlichkeit zu erkennen.

Es entwickeln sich nämlich ausser den charakteristischen, parallel der Axe $\breve{a}$ längsgestreckten Lamellen noch scheinbare Querbänder, welche durch Anschwellungen der Längslamellen in ungefähr gleicher Höhe entstehen. Diese Querreihen machen den Eindruck von Periklinlamellen. Auf dem vorliegenden Schliffe, der genau senkrecht zu ∞P$\breve{\infty}$ (010) gefertigt wurde, liegen nun die Querzüge nicht senkrecht zur Erstreckung der Längslamellen, wie es sein müsste, wenn in der That Periklinlamellen vorlägen. Die Abweichung von der Senkrechten ist zweifellos festzustellen; sie beträgt 3°—5°.

[1] Da die Auslöschungscurve für den in dem untersuchten Mikroklin vorhandenen Albit erheblich von derjenigen abweicht, welche Michel-Lévy und Lacroix in ihrem Werke: Les minéraux des roches, Paris 1888, aufstellen, so liegt die Vermuthung nahe, dass auch die in den beschriebenen Schnitten beobachtete Auslöschung des stark verzwillingten Mikroklins nicht diejenige des lamellenfreien Minerals ist. Verfasser hofft, durch Untersuchung geeigneten Materials die wahre Auslöschungscurve des Mikroklins in nächster Zeit geben zu können.

Diese Erscheinung spricht sehr gegen die Annahme von Periklinlamellen, während sie mit der im Vorliegenden aufgestellten Annahme über die Mikroklinstructur ohne weiteres zu vereinigen ist. Es liegen eben Anschwellungen von Mikroklinlamellen nach dem Roc-tourné-Typus vor, deren grösste Querdurchmesser nicht in einer zur Basis parallelen Ebene enthalten sind. Diese Erklärung hat bei der Ausbildung verschieden grosser Mikroindividuen und der dadurch bedingten unregelmässigen Zusammenlagerung derselben zum Krystallstock grosse Wahrscheinlichkeit. Sie wird aber noch unterstützt durch die Beobachtung, dass die angegebene Erscheinung fast stets in den Schliffen auftritt, deren Flächenlage sich dem vorderen Pinakoid nähert. Naturgemäss muss in denselben die Ausbildung der Mikroindividuen in Richtung der c-Axe am besten zu erkennen sein.

Die Auslöschung der Mikroklinlamellen findet unter 17—18°, diejenige der Albitlamellen unter 7—8°, beide Male symmetrisch gegen die Kante der Schliffebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) statt.

10. Schliff 140° gegen 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).

Die Formausbildung der Lamellendurchschnitte in diesem Schliffe, sowie in einem zweiten, welcher 145° gegen die Basis neigt, unterscheidet sich nicht wesentlich von derjenigen im Schliffe parallel der Basis.

Es kann für einen Augenblick überraschen, dass eine Winkeländerung von 40° keinen Unterschied in den Durchschnittsfiguren der Lamellen hervorbringen sollte. Ein Blick auf die Fig. 14 genügt aber, um zu zeigen, dass der vorliegende und der Schliff parallel der Basis zwar nach entgegengesetzten Richtungen, aber fast gleich geneigt zur Längsrichtung der spindelförmigen Mikroindividuen liegen.

Die Auslöschungsschiefe der Mikroklinlamellen beträgt 17°—18°, diejenige der Albitlamellen 6°—7° gegen die Kante der Schliffebene zu $\infty P\breve{\infty}$ (010) und ist in beiden Fällen symmetrisch gegen dieselbe.

11. Schliff 158° gegen 0P (010) und senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).
[158° 30′ gegen 0P.]

Ein Schliff, dessen Ebene 154° mit der Basis bildet, muss, wenn die Annahme über den Aufbau des Mikroklins richtig

ist, in seinen Lamellendurchschnitten den Typus der Roc-tourné-Durchkreuzung am deutlichsten erkennen lassen, da er die Durchkreuzungsebene $\infty P\breve{\infty}$ (100) der Mikroindividuen senkrecht trifft. Der vorliegende Schliff weicht nur wenig von der verlangten Lage ab und erfüllt die an ihn gestellten Anforderungen aufs Beste, indem er in der That die Durchkreuzungen deutlich zeigt. Von einer wirklichen Periklinlamellirung, welche in diesem Schliffe ebensogut, wie in demjenigen parallel der Basis auftreten müsste, weil beide ungefähr symmetrisch zu der Zusammensetzungsfläche der Periklinlamellen liegen, ist keine Spur vorhanden.

Die Auslöschung der Mikroklinlamellen findet unter einem Winkel von $16\frac{1}{2}^0$, diejenige des Albits unter einem solchen von 0^0—1^0, beide Male symmetrisch gegen die Kante des Schliffes mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) statt.

12. Schliff 170° gegen 0P (001) und senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010).

Dieser Schliff ist ungefähr senkrecht zu der Längsaxe der spindelförmigen Mikroindividuen und ähnelt dem Schliffe parallel der Basis in jeder Beziehung.

Die Auslöschungsschiefe des Mikroklins beträgt 16^0, diejenige des Albits ungefähr 3^0 gegen die Kante der Schliffebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010), zu welcher sie in beiden Fällen symmetrisch ist.

Zone 0P (001) : $\infty P\breve{\infty}$ (010).

Die Endglieder der zweiten Reihe von Schliffen sind die Basis und das seitliche Pinakoid. Die Erscheinungen auf dem ersten Schliffe sind früher auseinandergesetzt; über diejenigen in den Mittellagen müssen einige Bemerkungen der Beschreibung der einzelnen Schliffe vorausgeschickt werden.

Der Aufbau des Mikroklins aus spindelförmigen Mikroindividuen, deren Längsrichtung parallel $\infty P\breve{\infty}$ (010) verläuft, bringt es mit sich, dass die Durchschnitte derselben sich in der Richtung senkrecht zu der Kante der Schliffebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) verbreitern, je mehr sich diese Ebene dem seitlichen Pinakoid nähert, je mehr also die Schlifffläche zum Längsschnitt durch die Spindeln wird.

Die Auslöschungsrichtungen ferner in den Durchschnitten der beiden, einen Roc-tourné-Zwilling bildenden Einzelindivi-

duen müssen im Allgemeinen unsymmetrisch gegen die Spaltrisse der Basis in dem betreffenden Schliffe sein. Denn Schnitte durch den Krystallstock in einer Lage zwischen 0P (001) und $\infty P\breve{\infty}$ (010) treffen die nach dem Albitgesetz verzwillingten Individuen in krystallographisch völlig verschiedenen Ebenen. Dies geht sofort aus Fig. 15 hervor, in welcher die Schiefe von 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) absichtlich übertrieben ist. Ein Schliff nach der Ebene E E durchschneidet beim Individuum 1 den stumpfen, beim Individuum 2 jedoch den spitzen Winkel 0P : $\infty P\breve{\infty}$ (001 : 010). Die Durchschnittsfläche ist deshalb in Bezug auf das Individuum 1 eine Brachydomenfläche $m'P,\breve{\infty}$ (o k̄ l), auf das Individuum 2 eine solche $m,P'\breve{\infty}$ (o k l).

13. Schliff 29° gegen 0P (001). [28° 30′ gegen 0P.]

Der Schliff ähnelt in den Erscheinungen, welche er darbietet, noch sehr demjenigen parallel der Basis; doch sind die Lamellen zum Theil schon stark verbreitert.

Die Auslöschungsschiefe des Mikroklins beträgt 13° und 16° gegen die Kante der Schliffebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010). Der Albit löscht mit sehr geringer Schiefe, beinahe orientirt, gegen diese Kante aus.

14. Schliff 36° gegen 0P (001). [35° 40′ gegen 0P.]

Die schiefe Lage des Schnittes gegen die Zwillingsebene veranlasst eine Verbreiterung der Lamellendurchschnitte, sowie eine theilweise keilförmige Überlagerung der zu einem Zwilling gehörenden Einzelindividuen. Die bei einer Drehung des Objecttisches verschwimmenden, sich ändernden Grenzen derselben lassen diese Überlagerung deutlich erkennen.

Die Mikroklinlamellen löschen unter ungefähr 11° und 12°, die Albitlamellen unter 13° gegen die Spaltrisse von 0P (001) aus.

15. Schliff 65° gegen 0P (001).

Da sich dieser Schliff bereits sehr einem Längsschnitt durch die spindelförmigen Mikroindividuen nähert, so erfahren die Lamellendurchschnitte eine beträchtliche Verbreiterung. Nun sind aber die Individuen von verschiedener Grösse und werden von dem Schliff je nach ihrer Lage in der Nähe ihrer dünneren oberen oder unteren Enden, oder mehr in ihrer dickeren Mitte getroffen. Deshalb ist die Erstreckung der

Lamellen in der Richtung der Spindelaxe das eine Mal geringer, das andere Mal grösser als diejenige in der Richtung der Kante der Schliffebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010). Dadurch muss nothwendig eine Erscheinung auftreten, welche den Eindruck einer sich kreuzenden Längs- und Querlamellirung macht und in der That tritt an einzelnen Stellen des Schliffes eine scheinbare Periklinlamellirung auf. Die Querreihen sind in Folge der Lage des Schliffes natürlich schief zu den Längslamellen. Die Ränder der Individuen sind nicht deutlich zu erkennen, denn an ihnen gerade findet innerhalb der Dicke des Schliffes keilförmige Überlagerung der Spindeln statt, wodurch Unbestimmtheit sowohl der Begrenzung, wie der Auslöschung der Lamellen hervorgerufen wird.

Der eine Lamellenzug des Mikroklins löscht ungefähr unter 4°, der andere unter 12°; der Albit löscht einheitlich unter 18° gegen die Kante der Schnittebene mit $\infty P\breve{\infty}$ (010) aus.

16. Schliff 69° gegen 0P (001). [68° 45′ gegen 0P.]

Fast ausschliesslich erscheinen hier lanzettliche Lamellen mit undeutlichen verwaschenen Grenzen und einer Längsrichtung, welche im stumpfen Winkel β mit den Spaltrissen der Basis einen Winkel von ungefähr 102° bildet. Diese Richtung gibt die Lagerung der Spindeln an, deren Längsaxe also ungefähr in $2,P,\breve{\infty}$ (201) liegt. Fleckenförmige Verbreiterungen der Spindeldurchschnitte sind nicht selten.

Ein Lamellenzug des Mikroklins löscht ungefähr orientirt, der andere unter ungefähr 11° gegen die Spaltrisse von 0P (001) aus, während der Albit eine einheitliche Auslöschungsschiefe von 18° gegen dieselben hat.

17. Schliff parallel $\infty P\breve{\infty}$ (010).

Beim ersten Anblick scheint es, als ob der Schliff nur eine gleichmässig unter ungefähr $+5°$ gegen die Spaltrisse von 0P (001) auslöschende Mikroklinhauptmasse und ausserdem breitere und schmälere Albitstreifen enthält, welche unter $+19°$ gegen diese Spaltrisse auslöschen und 116° gegen sie geneigt sind. Aber bei genauerer Betrachtung löst sich die Mikroklinmasse in undeutliche, flammenartig gezackte, mit verwaschenen Grenzen versehene Lamellen auf, deren Längsrichtung einen Winkel von ungefähr 106° mit den Spaltrissen

der Basis bildet. Auf Schliffen von verschiedenen Mikroklinen sowohl, wie an verschiedenen Stellen eines und desselben Schliffes erscheint diese flammenartige Streifung mit wechselnder Deutlichkeit. Die Lamellen treten besonders an den Rändern der Schlifffläche, sowie in der Nähe der Albiteinlagerungen auf. Ihre Auslöschungsschiefen unterscheiden sich um 5^0—8^0 und der Sinn der Auslöschung in Bezug auf die Spaltrisse von OP (001) ist bald derselbe, bald ein entgegengesetzter. Im allgemeinen findet man, dass ein Lamellenzug ungefähr orientirt, der andere unter ungefähr 7^0—8^0 gegen die erwähnten Spaltrisse auslöscht. Der Mikroklin wird ausserdem durchsetzt von haarscharfen Albitschmitzchen, deren Richtung diejenige der breiteren Albitbänder ist.

Zum Zwecke der Erklärung der flammenartigen Lamellirung kann zunächst an die Einlagerung eines anderen Feldspathes gedacht werden, welcher auf dem seitlichen Pinakoid eine von der des Mikroklins und Albits verschiedene Auslöschungsschiefe besitzt. Hiergegen spricht aber der Umstand, dass von der Einlagerung eines dritten Feldspathes auf den anderen Schliffen, besonders denen der Zone senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010) nichts wahrzunehmen ist. Das Übersehen einer solchen Einlagerung ist aber nicht wohl anzunehmen, da Stellen mit der beschriebenen flammenförmigen Streifung zuweilen weite Felder im Schliffe nach $\infty P\breve{\infty}$ (010) einnehmen, der betreffende dritte Feldspath also einen grossen Antheil am Aufbau des Krystalls haben müsste.

Berechtigter erscheint die Vermuthung, dass die Zeichnung durch Unterlagerung der Mikroklinsubstanz durch Albit hervorgerufen sei und dass dadurch weder die wahre Auslöschungsschiefe des Albits, noch die des Mikroklins zur Geltung kommt. In der That mag manchmal dieser Fall eintreten; sehr ausgeprägte Beispiele dafür finden sich in einigen Schliffen vor. Allein zur vollständigen Erklärung der in Rede stehenden Erscheinung können solche Überlagerungen deshalb nicht dienen, weil die Längsrichtung der flammigen Streifen nicht mit der Richtung der Albitstriemen zusammenfällt, vielmehr durch den Verlauf der Flammen die Längsrichtung der spindelförmigen Mikroindividuen des Mikroklins angezeigt wird.

Andererseits vermag weder die Annahme des Albit-, noch

diejenige des Periklingesetzes eine Lamellirung, wie die vorliegende, auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) zu erklären. Denn die neben einander liegenden Lamellen löschen mit einem Winkelunterschiede von wenigstens 6° gegen die Spaltrisse der Basis aus. Nun muss aber beim Albitgesetz, wo die Normale auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) Zwillingsaxe ist, die Auslöschung zweier, mit einander verzwillingter Individuen auf dem seitlichen Pinakoid in Strenge zu gleicher Zeit erfolgen.

Andererseits weicht beim Periklingesetz die Zwillingsaxe, die Makrodiagonale, nur so wenig von der Normalen auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) ab, dass beide als zusammenfallend betrachtet werden können. Dann können aber auch die seitlichen Pinakoide zweier nach dem Periklingesetz verzwillingter Mikroklinindividuen im Schliff parallel $\infty P\breve{\infty}$ (010) nicht verschiedene Auslöschung haben.

Die Untersuchung einer grossen Zahl von Schliffen parallel $\infty P\breve{\infty}$ (010) von Mikroklinen verschiedener Fundpunkte ergab nun aber, dass in mehreren derselben, z. B. von San Roque, auch in einem Schliffe unseres Materials von Porongo Llanos keine oder nur verschwindende Spuren von Lamellen auftreten. Ferner zeigte sich, wie schon erwähnt, dass diese letzteren am deutlichsten in der Nähe der Schliffränder und der Albiteinlagerungen und endlich, dass die Unterschiede der Auslöschungsschiefen nicht immer dieselben sind, auch nicht in der Ebene eines und desselben Schliffes. Die Erscheinung trägt mithin den Charakter des Unbestimmten und Zufälligen an sich und es liegt mithin kein Grund vor, aus ihr ein neues Zwillingsgesetz für den Mikroklin abzuleiten.

Ihr Grund dürfte überdies darin zu suchen sein, dass geringe Abweichungen der Schliffebene von derjenigen des seitlichen Pinakoids grosse Änderungen in der Auslöschungsschiefe des Mikroklins hervorzurufen im Stande sind. Dies ergab sich aus der Untersuchung des bereits erwähnten, beinahe gänzlich lamellenfreien Mikroklins von Chilca San Francisco, San Luis. Derselbe zeigt im Schliff nach $\infty P\breve{\infty}$ (010) fast keine der oben beschriebenen Erscheinungen, dagegen seiner fast völligen Freiheit von Zwillingslamellen entsprechend, eine nahezu einheitliche Auslöschung.

Es wurden aus drei Spaltstückchen desselben je zwei

Schnitte hergestellt, die von $\infty P\breve{\infty}$ (010) abwichen, aber ungefähr symmetrisch zu dieser Ebene gelegen waren. Die in den zusammengehörigen Schliffen 1 und 1′, 2 und 2′, 3 und 3′ vorhandenen Auslöschungsschiefen sind die folgenden:

1.	$3\frac{1}{2}^0$	gegen	$\infty P\breve{\infty}$ (010),	Auslöschungsschiefe	0^0
1′.	$4\frac{1}{2}^0$	„	$\infty P\breve{\infty}$ (010),	„	5^0
2.	$14\frac{1}{2}^0$	„	$\infty P\breve{\infty}$ (010),	„	6^0
2′.	$16\frac{1}{2}^0$	„	$\infty P\breve{\infty}$ (010),	„	13^0
3.	$37^0\ 12'$	„	$\infty P\breve{\infty}$ (010),	„	14^0
3′.	40^0	„	$\infty P\breve{\infty}$ (010),	„	17^0—18^0.

Die Auslöschungsschiefe in einem Schliffe parallel $\infty P\breve{\infty}$ (010), wurde zu $+6^0$ bestimmt.

Es besteht demnach für die hier in Betracht kommenden Schliffe in der That ein Unterschied von ungefähr 5^0 in Bezug auf die Auslöschungsschiefe.

Schnitte durch einen Zwillingsstock, der aus Lamellen nach dem Albitgesetz aufgebaut ist, treffen nun zwei zum Zwilling verbundene Einzelindividuen in Ebenen. welche den durch den einfachen Krystall geführten Schnitten 1 1′ entsprechen (Fig. 16). Es gilt deshalb für sie das von den beiden Schnitten Gesagte: die nebeneinander liegenden Flächen der nach dem Albitgesetz verzwillingten Einzelindividuen löschen verschieden aus, sobald die Schliffebene von derjenigen des seitlichen Pinakoids auch nur um einen kleinen Winkel abweicht. Dies wird aber hauptsächlich an den Schliffrändern eintreten; wahrscheinlich auch an den Stellen, an welchen mehrere Gemengtheile zusammenstossen, die vielleicht nicht völlig gleiche Härte haben, also in der Nähe der Albiteinlagerungen. Dass wir so häufig schmale, langgezogene, statt stark verbreiterte Formen sehen, hat seinen Grund in der an den Rändern sich verdünnenden tafelförmigen Gestalt der Mikroindividuen, an der dadurch bedingten schuppenförmigen, randlichen gegenseitigen Überschiebung derselben und an der unbestimmten Auslöschung, welche in Folge dieser Lagerung entsteht. Der willkürliche Einschnitt endlich der Schliffebene in die überdies verschieden grossen Mikroindividuen bedingt die geflammte Zeichnung in dem besprochenen Schliffe.

Wir finden also, dass auch die Erscheinungen im Schliffe

nach $\infty P\breve{\infty}$ (010) durch unsere Annahme über die Mikroklinstructur erklärt werden können.

Die beiden letzten betrachteten Schliffe liegen ungefähr in der Prismenzone: der eine 81° gegen 0P (001) und 73° gegen $\infty P\breve{\infty}$ (010); der andere 92° gegen 0P (001) und 60° gegen $\infty P\breve{\infty}$ (010). Sie haben kein sehr charakterisches Aussehen, nur zeigen sie, namentlich der letztere, dass das Bild eines Gitters nicht für alle Schliffe des Mikroklins die in ihnen auftretenden Erscheinungen richtig zum Ausdruck bringt. Wir finden besonders in dem zweiten Schliffe vielmehr eine undeutliche, zerrissene, schief treppenartig verlaufende, als eine gitterähnliche Zeichnung vor. Bei dieser Gelegenheit sei nochmals in Erinnerung gebracht, dass auch die Schliffe der Zone senkrecht zu $\infty P\breve{\infty}$ (010), welche sich dem vorderen Pinakoid nähern, weniger die Erscheinung eines Gitters, als die eines mattenartigen Geflechtes darbieten.

Im Obigen ist an einem typischen Vorkommen der Aufbau des Mikroklins aus seinen Mikroindividuen geschildert worden. Es liess sich zeigen, dass die aufbauenden Elemente spindelförmige Körper darstellen, deren Gestalt aus ihren Durchschnitten in den verschiedenen Schliffen zweier Zonen abgeleitet werden kann. Diese Mikroindividuen sind gebildet nach dem Typus des Rose'schen Roc-tourné-Albitzwillings und parallel miteinander verwachsen.

Um diese Annahme möglichst auszudehnen, war zwar für die Untersuchung ein typischer Mikroklin gewählt worden; aber ein solcher, in dessen Basisschliff die nach dem Roc-tourné-Typus verlangte Durchkreuzungserscheinung nicht allzu häufig deutlich auftrat. Liess sich nun schon in den Durchschnitten dieses Materials die Gestalt der aufbauenden Elemente deutlich verfolgen, so ist dies in noch erhöhtem Masse bei denjenigen Mikroklinen der Fall, deren Basisschliffe bereits die Durchkreuzungen recht vielfältig erkennen lassen.

Der in dieser Hinsicht schönste, aus welchem auch die Schliffe gefertigt waren, deren Betrachtung die Anregung zu der obigen Annahme gab, ist der Mikroklin aus dem Pegmatit von Cuesta de Moyes, Catamarca. Schliffe nach der Basis desselben zeigen fast ausschliesslich die für die Durchschnitte der Roc-tourné-Zwillinge typischen Durchkreuzungen.

·hwacher Vergrösserung etwa noch als eine quer-
·riklinlamellirung erscheint, das löst sich hier, wie
nderen Schliffen, bei Anwendung stärkerer Systeme
in Lamellen nach dem Albitgesetz auf. Der cha-
·che, senkrecht zu ∞P∞̆ (010) und senkrecht zu
·) geführte Schliff, welchen ich den „Horizontal-
·nnen will, lässt dann einen Zweifel an der gemach-
·hme kaum noch zu. Da er senkrecht zur Zwillings-
ıd senkrecht zur Durchkreuzungsebene der Mikro-
·n ist, so werden in ihm Überlagerungen nebenein-
·iegender Spindeln nur sehr schwach, die Zwillings-
·ı aber um so schärfer auftreten. Dies ist in recht
· Schliffen in überraschender Schönheit der Fall.

Ian kann, wenn man von Zeit zu Zeit die Schleifope-
. unterbricht und den nicht mehr allzu dicken Schliff
·rallelen, polarisirten Licht bei gekreuzten Nicols be-
ıtet, hier recht schön bemerken, wie die undeutlichen
·ouren und die dadurch hervorgebrachte, scheinbare Peri-
lamellirung verschwinden, bis zuletzt nur noch diejenige
h dem Albitgesetz, und zwar nach der complicirteren Form
·selben, dem Roc-turné-Typus, übrig bleibt.

Auch im Schliff senkrecht zu 0P (001) und senkrecht zu
P∞̆ (010) lässt sich hier die durch unsere Annahme be-
ngte Erscheinung besser als an irgend einem anderen Ma-
·rial verfolgen.

Noch an einem anderen Mikroklin, welcher ebenfalls von einem Handstücke aus Porongo Llanos stammt, wurde eine Bestätigung der vorliegenden Annahme durch die Untersuchung seiner vier charakteristischen Hauptschliffe gesucht und gefunden. Als diese Hauptschliffe sind aber die folgenden zu betrachten: 1) der am leichtesten herzustellende Schliff parallel der Basis, 2) der Horizontalschliff, 3) der Schliff nach dem vorderen und 4) derjenige nach dem seitlichen Pinakoid.

Die Erscheinungen, welche sich in dem in Rede stehenden Mikroklin darboten, zeigten in mehr oder weniger deutlicher Weise Übereinstimmung mit den für die gleichliegenden Schliffe der beschriebenen Mikrokline angegebenen. Besonders schön tritt auch bei diesem Material die deutliche Durchkreuzung nach dem Roc-tourné-Typus in dem Horizontalschliff auf.

Wie aber schon aus der Beschreibung der weniger wichtigen Schliffe hervorgeht, zeigen namentlich die dem Horizontalschliff nahe liegenden diese Durchkreuzungen sehr vielfach. Sie kommen desshalb auch in den Mikroklindurchschnittenvon Gesteinsschliffen sehr oft schön zur Geltung und geben durch ihr häufiges Auftreten der vorliegenden Annahme eine starke Stütze.

Es erschien angezeigt, im Anschluss an die Untersuchung der wenig zugänglichen argentinischen Mikrokline auch eine der von bekannteren Fundpunkten stammenden, schön krystallisirt vorkommenden Varietäten dieses Minerals einer genaueren Betrachtung zu unterziehen. Zu diesem Zwecke wurde eine Anzahl von Schliffen aus einem grünen Mikroklin von Pikes Peak, Colorado, hergestellt, deren Beobachtung unter dem Mikroskope in parallelem, polarisirtem Lichte bei gekreuzten Nicols Folgendes ergab.

Allgemein kann zunächst gesagt werden, dass bei Anwendung gleicher, optischer Systeme die Lamellen des in Rede stehenden Materials ungefähr drei bis vier mal so gross, als diejenigen der besprochenen, argentinischen Mikrokline erscheinen, und dass man in Folge dessen die in den betreffenden Schliffen auftretenden Zeichnungen gewöhnlich recht deutlich verfolgen kann.

1. Schliff parallel 0P (001).

Schon in diesem Schliffe macht sich ein entschiedenes Übergewicht der parallel der Axe $\breve{a}$ gestreckten Lamellen über die parallel $\breve{b}$ lang verlaufenden geltend. Obwohl nun aber vielfach Roc-Tourné-Durchkreuzungen vorkommen, so scheint es doch, als ob hier auch recht oft der einfachere, gewöhnliche Albitzwilling vertreten ist. Man kann jedoch diese Erscheinung, wie früher angegeben wurde, auf den ersteren Fall zurückführen. Wenn nun der Albitzwilling aber auch vorherrscht, so kommen doch Querlamellen in dem vorliegenden Schliffe in solcher Anzahl vor, dass man aus ihnen auf das Bestehen des Periklingesetzes schliessen könnte. Die Auslöschungsschiefe beträgt $15\frac{1}{2}^0$.

2. Schliff $\perp$ $\infty P\breve{\infty}$ (010) und 168° gegen 0P (001) [167°30′ gegen 0P].

Dieses Gesetz wird durch die Erscheinungen in dem zweiten Schliffe aber sehr in Frage gestellt. Die Querlamellen

sind verschwindend gegenüber dem allgemein auftretenden Roc-Tourné-Typus und doch müssten sie sich in diesem Schliff, welcher senkrecht zu ihrer behaupteten Zusammensetzungsfläche ist, am deutlichsten zeigen. Dies ist also nicht der Fall und man kann umgekehrt daraus schliessen, dass auch das Periklingesetz in dem Mikroklin von Pikes Peak nicht Geltung hat. Die Auslöschungsschiefe ist 16° bis 16½° gegen die Kante der Schliffebene mit ∞P$\breve{\infty}$ (010).

3. Schliff ⊥ ∞P$\breve{\infty}$ und ⊥ ∞P$\bar{\infty}$ (100) [155½° gegen 0P].

In diesem Horizontalschliff ist von Querlamellen kaum noch eine Spur wahrzunehmen, während die Roc-Tourné-Durchkreuzung aufs Schönste hervortritt. Die Grenzen der Lamellen sind sehr scharf, und das ist natürlich, da dieser Schliff senkrecht zur Zwillings- und senkrecht zur Durchkreuzungsebene der Mikroindividuen des Mikroklins ist. Auch hier liess sich beobachten, dass die scheinbaren Querlamellen sich trennten, wenn der Schliff dünner gemacht wurde. Diejenigen, bei welchen eine Trennung nicht erfolgte, geben durch Grenzen, die sich beim Drehen des Objecttisches ändern, zu erkennen, dass sie eine Combination mehrerer übereinander liegender Individuen sind. Die Auslöschungsschiefe beträgt ungefähr 17°.

4. Schliff ⊥ ∞P$\breve{\infty}$ (010) und 147° 30′ gegen 0P (001).

In diesem Schliffe erscheint eine demjenigen nach der Basis sehr ähnliche Structur.

5. Schliff ⊥ ∞P$\breve{\infty}$ (010) und ⊥ 0P (001).

Der Schliff zeigt eine mattengeflechtartige Verbindung der Mikroklinlamellen. Die Auslöschungsschiefe des Albits und des Mikroklins ist gleich, nämlich 12° gegen die Kante der Schliffebene mit ∞P$\breve{\infty}$ (010).

6. Schliff ⊥ ∞P$\breve{\infty}$ (010) und 114° gegen 0P (001).

Die Lamellen sind in der Richtung der Axe c lang gestreckt; die Polarisationsfarbe ist matt. Der Mikroklin löscht nahezu orientirt, der Albit unter 17° aus.

7. Schliff parallel ∞P$\breve{\infty}$ (010).

Schliffe, welche aus solchen Blättchen angefertigt wurden, die durch Spaltung erhalten waren, zeigten schwache, undeutliche Lamellirung. Dagegen sind solche, bei denen

man das Spaltblättchen mit der Naturfläche auf dem Objectträger befestigte und die angespaltene Fläche abschliff, frei von Lamellen. Die Auslöschungsschiefe beträgt $+ 5^0$ gegen die Spaltrisse von 0P (001).

Die Erscheinungen in den obigen Schliffen des Mikroklins von Pikes Peak stimmen also mit denjenigen der argentinischen Vorkommnisse aufs Beste überein, und bestätigen die für den Aufbau derselben gemachte Annahme.

Will man dagegen geltend machen, dass in der That scharfbegrenzte, in Richtung der Axe $\bar{b}$ gestreckte Lamellendurchschnitte vorkommen, welche man als solche nach dem Periklingesetz verzwillingter Individuen auffassen müsste, so wird man dem entgegenhalten können, dass die, wenigstens in den untersuchten Schliffen beobachtete Seltenheit dieser Erscheinung kaum ausschlaggebend für die Aufstellung des Periklingesetzes sein darf. Ein Zwillingsgesetz wird wesentlich bestimmt durch die Zwillingsaxe und nicht durch die Zusammensetzungsfläche zweier Individuen. So lange also für die Mikroindividuen des Mikroklins nicht das Vorhandensein zweier Zwillingsaxen nachgewiesen ist, besteht zunächst nur die eine, die Normale zum seitlichen Pinakoid. Wären ferner die auf Schliffen nach 0P (001) erscheinenden Querlamellen reelle Durchschnitte von tafelförmig parallel der Makrodiagonale ausgebildeten Individuen, so würden in Schliffen ungefähr parallel der Zusammensetzungsfläche verbreiterte, einheitlich auslöschende Lamellen erscheinen. Dies ist nicht der Fall. Wäre ferner die Zusammensetzungsfläche dieser nach dem Periklingesetz verzwillingt sein sollenden, tafelförmigen Individuen eine zwischen $2\breve{P}\infty$ (201) und $\infty P\breve{\infty}$ (100) liegende Ebene, so müssten die senkrecht zu ihr liegenden Schliffe die Durchschnitte von Periklinlamellen am deutlichsten zeigen. Statt dessen verschwinden in dem Horizontalschliff, der also senkrecht zur Verticalaxe ist, die sogenannten Periklinlamellen so gut wie gänzlich und kommen in gleicher Weise in Schliffen zum Vorschein, die unter gleichen Winkeln nach vorn oder hinten gegen das vordere Pinakoid geneigt sind. Man kann also diese Lamellen nur als scheinbare bezeichnen. Sie sind nicht einheitliche Gebilde, sondern setzen sich parallel der Axe $\bar{b}$ aus Theilen zusammen, von denen jeder einzelne

eine Combination entgegengesetzt orientirter, über einander liegender Mikroindividuen der beschriebenen Art darstellt. Optisch wirken sie wie eine solche Combination, macht man aber den Schliff dünner, so kommen wieder entgegengesetzt auslöschende Partien einheitlicher Bildung zum Vorschein und zeigen die bekannten Erscheinungen.

Nach dem Gesagten scheint es geboten, wenigstens für die untersuchten Mikrokline das Periklingesetz auszuschliessen und an die Stelle der Verzwillingung nach dem Albit- und Periklingesetz einen durch Parallelverwachsung von Mikroindividuen nach dem Typus des Roc-tourné-Albit-Zwillings hervorgerufenen Aufbau des Mikroklins zu setzen.

Es soll zugegeben werden, dass der Eindruck, welchen manche Basalschliffe machen, durch eine nach dem Albit- und Periklingesetz stattfindende Verzwillingung annähernd erklärt wird; aber man wird andererseits zugeben, dass es fast stets eine gewisse Überwindung kostet, diese Erklärung anzunehmen, wenn man den Schliff eines Labradors mit Albit- und Periklinverwachsung neben dem eines Mikroklins betrachtet.

F. Klockmann[1] sagt darüber: „Wenn man die an manchen Mikroklinen beschriebene Gitterstructur vergleicht mit jener, die durch wirklich doppelte Verzwillingung am Albit oder Labrador hervorgebracht wird, so nimmt sich diese letztere doch ziemlich anders aus. Hier scharfe, durchsetzende Lamellen, dort vertuschte, verschwommene Linien und Keile, die thatsächlich mehr an gewisse, durch Ätzung hervorgerufene Zeichnungen erinnern und allerdings auch auf einer inneren Structur beruhen, als an sich kreuzende Zwillingslamellen."

Im Vorstehenden ist der Versuch gemacht worden, diese heterogenen Erscheinungen in den Schliffen des Mikroklins durch eine besondere Annahme über seine Structur zu erklären.

Vielleicht wirft dieselbe auch einiges Licht auf die von F. Klockmann[2] beschriebenen und gezeichneten Verwachsungen zwischen Mikroklin- und Albitkrystallen. Die letzteren

[1] F. Klockmann: Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges (Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1882. XXXIV. p. 386).

[2] F. Klockmann: Beitrag zur Kenntniss der granitischen Gesteine des Riesengebirges (Zeitschr. d. deutsch. geol. Gesellsch. 1882. XXXIV. p. 418).

sitzen nämlich derart auf den Flächen von $\infty P'$ (110) und $\infty' P$ ($1\bar{1}0$), dass sie, parallel sich selbst zusammengerückt, in der Stellung der vier Theile eines Roc-tourné-Zwillings sich befinden (vergl. Fig. 17, die eine für die vorliegenden Zwecke passende Copie nach KLOCKMANN darstellt und bei der Ind. 1 u. 3 in Parallelstellung, Ind. 2 u. 4 in Zwillingsstellung mit dem Mikroklin sind).

In den Gesteinsschliffen wiederholen sich nun nicht nur die Erscheinungen, wie sie von den orientirten Schliffen beschrieben wurden, sondern es treten noch andere auf, die man aber aus der angegebenen Structur des Mikroklins ableiten kann. Bemerkenswerth ist, dass zuweilen an Stellen randlicher Zertrümmerung Mikroklinstructur in Feldspäthen erscheint, deren Ansehen nach der Mitte zu sie nicht als Mikroklin zu bestimmen gestatten würde, da ihnen an diesen Stellen die Structur desselben zu fehlen scheint.

An Einschlüssen ist der Mikroklin der vorliegenden Pegmatite, wenn man von Orthoklaskörnern und Albiteinlagerungen, die er fast stets enthält, absieht, ziemlich arm. Es findet sich Hämatit z. B. in San Javia, Cordoba; San Roque, Cordoba. Apatit kommt in San José del Morro, San Luis, vor. In verwitterten Stücken findet sich vielfach heller Glimmer und zwar lagern sich die Glimmerschüppchen gern in parallelen Schaaren nach zwei oder drei Richtungen, welche ungefähr Winkel von 60° mit einander bilden. Dies ist z. B. der Fall in Mikroklinen von San José del Morro, San Luis; San Francisco, San Luis, und manchen andern Vorkommnissen.

2. Plagioklas.

Von Plagioklasen tritt besonders häufig Albit auf. Derselbe bildet das besprochene, feine Fasergewebe im Orthoklas, ferner die erwähnten Einlagerungen im Mikroklin, welche gewöhnlich vielfach nach $\infty P\breve{\infty}$ (010) verzwillingte Bänder sind, oder er kommt endlich in der Form einfach aufgebauter Zwillinge, die im Orthoklas oder Mikroklin liegen, vor.

Das optische Verhalten im parallelen, polarisirten Lichte ist für den Albit bereits bei der Besprechung des Orthoklases und Mikroklins angegeben worden. Als Oligoklas wurden die Feldspathe bestimmt, welche wie z. B. derjenige von Porongo,

Rioja, auf der Basis fast orientirt und auf $\infty P\breve{\infty}$ (010) unter ungefähr 4° auslöschen; im Gesteinsschliff wurden die durch lange, schmale, scharfe Lamellen ausgezeichneten, polysynthetisch nach dem Albitgesetz verzwillingten Feldspathe mit nicht zu grosser, aber symmetrisch gegen die Spur von $\infty P\breve{\infty}$ (010) gelegener Auslöschung als Oligoklas betrachtet. Neben Mikroklin und Orthoklas kommt derselbe im Schliff des Pegmatits von Porongo, Rioja, neben dem Mikroklin in den Pegmatiten von Cerro de Sampacto, Cordoba; Mogotes, Rioja, und manchen andern vor.

Gebrochene Plagioklaslamellen finden sich z. B. im Schliff des Gesteins von Laguna Larga, San Luis. In demjenigen von Pausante, San Luis ist an einer Stelle der Plagioklas gespalten, und Quarz hat den Riss ausgefüllt. Ein anderer Plagioklas desselben Schliffes ist ebenfalls gebrochen; doch hat der Bruch hier nur eine Verstauchung der Lamellen herbeigeführt, welche sich durch verschieden liegende Auslöschungsrichtungen der einzelnen Zonen und namentlich durch eine stark undulöse Auslöschung der Bruchzone zu erkennen gibt. Auch in andern Schliffen, z. B. in denen der Gesteine von Vallecito, San Luis, und Mogotes, Rioja, zeigt der Plagioklas wellige Auslöschung. Dass dieselbe auch hier eine Folge von Spannung ist, welche durch Druck veranlasst wurde, erhellt besonders schön aus dem letzteren Schliffe, in welchem zwischen dem Plagioklas und grössern Quarzindividuen Gruszonen von kleinen Quarz- und Feldspathkörnchen liegen, welche offenbar durch Druck von den grössern Individuen abgetrennt sind.

Auch in den triklinen Feldspathen tritt vorzugsweise heller Glimmer, und zwar wahrscheinlich solcher von secundärer Entstehung, als Einschluss auf. Dies ist z. B. der Fall im Gesteinsschliff von Laguna Larga, San Luis; Aguadas, San Luis etc.

3. Quarz.

Bereits in der Einleitung wurden die mächtigen Kieselsäure-Ausscheidungen erwähnt, welche als weisser Quarz oder Rosenquarz, Felsen und Berge bildend, in den Pegmatiten auftreten. In den vorliegenden Handstücken ist der Quarz manchmal gar nicht, manchmal nur untergeordnet,

oft in gleicher Menge wie andere Gemengtheile und oft ausschliesslich, namentlich als Rosenquarz, vorhanden. Seine Farbe ist gewöhnlich milchweiss, bräunlich oder rosa; in den Schriftgraniten ist er meist wasserhell.

Unter dem Mikroskop fällt der Quarz oft durch seine undulöse Auslöschung auf. Da neben dieser in den betreffenden Schliffen gewöhnlich auch die Bildung von Gruszonen zwischen den grössern Feldspath- und Quarzindividuen zu beobachten ist, so kann man diese Erscheinung, welche sich besonders ausgeprägt in den Schliffen der Gesteine von Mogotes, Rioja; San José del Morro, San Luis; Sierra de Cordoba darstellt, auf Druckwirkung zurückführen.

Eigenthümlich ist es, dass oftmals nicht alle Quarzdurchschnitte ein und desselben Schliffes diese undulöse Auslöschung zeigen, sondern dass manche, zum Theil in stark undulös auslöschenden Individuen liegende, kleinere Quarze ganz scharfe Hell- und Dunkelstellungen besitzen.

Recht häufig ferner findet man, dass der Quarz eine Auslöschung zeigt, welche nicht eigentlich als undulös zu bezeichnen ist, da sie sich beim Drehen des Objecttisches nicht wie eine fortlaufende Welle über das Quarzindividuum hinzieht. Dasselbe erscheint vielmehr fleckig, weil in ihm zonenweise verschiedene Auslöschung stattfindet und die einzelnen helleren und dunkleren Zonen mit scharfen Grenzen an einander stossen. Diese, vielleicht passend „fleckige Auslöschung" zu nennende Erscheinung zeigt sich recht deutlich in den Schliffen der Pegmatite von Rio del Medio, Cordoba; Calera, Catamarca. Mehr oder minder deutlich tritt sie aber auch in den meisten übrigen Dünnschliffen auf.

Bei Beobachtung der in einem Schliffe scheinbar unregelmässig gruppirten Quarzkörner kann man häufig bemerken, dass nicht alle bezüglich ihrer Auslöschung verschieden sind. Es lassen sich vielmehr gruppenweise Quarzindividuen zusammenfassen, die, wenn sie sich auch nicht in ihren Durchschnitten berühren, durch Parallelität der Hauptaxen und daraus hervorgehende gleichzeitige Auslöschung ihre parallele Lage erkennen lassen. Diese Gruppen scheinen sich öfters um ein centrales Korn zu lagern, wie es augenfällig z. B. in dem Quarz des Gesteinsschliffes von Pancante, San Luis, der Fall ist.

In dem Schliff des Pegmatits von Alto Grande, San Luis, weist der Quarz in der Nähe von Einschlüssen Spannungserscheinungen auf, welche sich durch ein im parallelen, polarisirten Lichte sichtbares Spannungskreuz zu erkennen geben. Die Erscheinung nimmt folgenden Verlauf: In der Dunkelstellung des Quarzes bemerkt man nichts von ihr. Dreht man aber den Schliff nur um ein Weniges aus dieser Lage heraus, so erscheint ein aus einem hellen und einem dunklen Arm bestehendes Kreuzchen. Die Arme desselben liegen diagonal zu dem Auslöschungskreuz des Quarzes. Dreht man den Schliff in entgegengesetzter Richtung aus der Auslöschungslage ebenfalls nur um einen geringen Winkel, so erscheint auch ein Kreuz; doch liegt jetzt der schwarze Arm in der Richtung des früher weissen und umgekehrt. Die Kreuzesarme selbst verlaufen büschelförmig nach Aussen und in die Umgebung verschwimmend von einer Spitze des Einschlusses aus. In der Hellstellung des Quarzes bemerkt man nichts von der Erscheinung. Es muss hinzugefügt werden, dass man auf dieselbe nur bei starker Vergrösserung und gewöhnlich nur bei längerer Betrachtung des Schliffes aufmerksam wird.

Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, letztere mit unbeweglicher oder tanzender Libelle, sind in den meisten Quarzen reichlich vorhanden. Eine Anordnung derselben nach krystallographisch bestimmbaren Flächen des Quarzes wurde nicht erkannt. Wohl aber wurde beobachtet, dass die Einschlüsse zuweilen in Reihen angeordnet die Quarzdurchschnitte durchziehen und dass diese Reihen nicht nur in einem Quarzindividuum ungefähr parallel verlaufen, sondern die gleiche Richtung auch in den übrigen im Schliff vorhandenen Quarzdurchschnitten verfolgen. Dies gilt namentlich von den Schriftgraniten, bei welchen die Quarze eines und desselben Schliffes sämmtlich gleich orientirt sind, wie es z. B. in den Schliffen der Pegmatite von Rio del Medio, Cordoba; San Roque, Cordoba, der Fall ist. Die von Kalkowsky[1] angegebene Erscheinung, dass häufig die Reihen der Einschlüsse in den Quarzen von solchen Stellen am Rande derselben ausgehen, an welchen mehrere Gemengtheile zusammenstossen, konnte

[1] E. Kalkowsky: Die Gneissformation des Eulengebirges. 1878. p. 26.

unter anderem in den Schliffen der Gesteine von San Francisco, San Luis; Calera, Catamarca, beobachtet werden.

Ein Wachsthumszusammenhang zwischen dem Gaseinschluss und dem Quarz scheint sich zuweilen dadurch anzudeuten, dass der Einschluss Dihexaëderform, also die mögliche Gestalt des Wirthes hat, welcher dann auch parallel und senkrecht zu der Längsaxe des Einschlusses auslöscht. Beispiele für diese Erscheinung finden sich in den Schliffen der Pegmatite von San Francisco, San Luis; Achiras, Cordoba, und manchen andern.

Von weiteren Einschlüssen enthält der Quarz: Zirkon, z. B. in Aguadas, San Luis; hellen Glimmer in Cerro del Morro, San Luis; Valesito, San Luis; San José del Morro, San Luis. Namentlich in dem Dünnschliffe des Gesteins von dem letzteren Fundpunkte erweist sich der Quarz voller Glimmereinschlüsse, deren ausserdem der Feldspath in noch grösserer Menge enthält.

Der Rosenquarz, in welchem man unter dem Mikroskope vereinzelte Einschlüsse von Hämatit erkennt, verdankt seine Farbe jedenfalls nicht diesem Mineral, da er geglüht, weiss wird.

4. Glimmer.

a. Muscovit.

Von den Glimmern ist in den vorliegenden Pegmatiten hauptsächlich der Muscovit vertreten. Er hat silberweisse bis hellgrüne oder ölgrüngelbe Farbe; ist entweder in grossen Tafeln ausgebildet, welche z. B. in dem Handstücke des Pegmatits von Aguadas, San Luis, bei einer Breite von ungefähr 5 cm eine Länge von ungefähr 10 cm erreichen; oder er stellt verworren durcheinander liegende Aggregate von ungefähr 1 cm Durchmesser dar, welche häufig wie gedreht und gedrückt erscheinen. Zuweilen kommt er auch in einzelnen, kleinen Schuppen oder Leistchen vor, und zwar besonders in den Stücken, welche, wie z. B. das von Pancante. San Luis, Annäherung an Gneiss verrathen.

Oft ist der Muscovit als secundär, aus Feldspath entstanden, anzusehen. Er liegt in solchen Fällen im Feldspath und bildet mit diesem, wie in dem Pegmatit von San José del Morro, San Luis, ein grünliches, fettig anzusehendes Ge-

menge, das sich eben unter dem Mikroskope als stark in Glimmer übergehender Feldspath erweist; oder er bildet endlich, wie in dem Gestein von Alto Grande, San Luis, nussgrosse Nester, wobei er strahlige Anordnung zeigt. In dem Pegmatit von Higueras Socoscora, San Luis, umschliesst hellgrüner Glimmer, wie früher bereits erwähnt wurde, in ausgezeichneter Weise nussgrosse Mikroklinkrystalle.

Ziemlich oft findet man den Muscovit überzogen oder umrändert von einem gelblichweissen, schuppigen Mineral, das man wohl geneigt sein könnte, als Zersetzungsproduct des Muscovits anzusehen, wenn nicht die scharfen Grenzen und der durchaus frische Zustand des letzteren diese Annahme hinfällig machten. Wahrscheinlich hat man es hier — es kommen der Muscovit des Gesteins von Rio del Sauce, Cordoba und desjenigen von Carbonera, Candelaria, Cordoba in Betracht — mit dem Absatz einer auf der Spaltfläche in den Muscovit eingedrungenen Mineralösung zu thun.

Für die Glimmer der Gesteine von Aguadas, San Luis; Chilca, San Francisco, San Luis; Higueras Socoscora, San Luis, wurde festgestellt, dass die Ebene der optischen Axen senkrecht zu der charakteristischen Linie der Schlagfigur liegt.

Als Einschlüsse enthält der Muscovit sehr oft Biotittäfelchen, welche mit ihrer Basis parallel derjenigen des Muscovits liegen. Ferner finden sich häufig Hämatitblättchen zwischen denen des Muscovits und randliche Färbungen desselben durch Eisenoxyd.

b. Biotit.

Derselbe kommt in den Pegmatiten nur spärlich vor. Er findet sich in schwarzen oder dunkelbraunen sechseckigen Tafeln und Säulchen als selbständiger Gemengtheil in den Handstücken von Calera, Catamarca und Porongo Llanos, Rioja. Beide Male erscheint er dabei in einem schiefrigen Bande von Biotitgneiss, welcher an den Rändern einer grösseren Mikroklinausscheidung auftritt. In wenigen Gesteinsproben, z. B. denen von Cerro del Morro, San Luis; Chilca, San Francisco, San Luis, ist er in unregelmässigen, grösseren Tafeln entwickelt. Im übrigen ist das Vorkommen des Biotits auf Einschlüsse im Muscovit beschränkt.

In Schliffen, welche nicht parallel der Basis gehen, ist

er ausgezeichnet durch starken Pleochroismus. Stehen die Spaltrisse des Minerals senkrecht zu der Polarisationsebene des unteren Nicols, so ist der Ton dunkelbraun, er wird hellbraun, wenn die Spaltrisse parallel jener Polarisationsebene sind. Um Einschlüsse, namentlich von Zirkon, herum zeigen sich oft pleochroitische Höfe. Dieselben sind besonders schön und häufig in dem Biotit des Pegmatits von Porongo Llanos, Rioja, und verhalten sich bei entsprechender Behandlung genau so, wie es E. Cohen angiebt[1]. Sie werden durch schwaches Erwärmen mit verdünnter Salzsäure, wodurch der Biotit lichter wird, nicht verändert, erhalten sich auch, wenn nach weiterer Einwirkung von Salzsäure der Biotit völlig ausgebleicht ist, intact und verschwinden erst bei völliger oder fast vollständiger Zersetzung des Wirthes.

5. Chlorit.

Der Chlorit, wie er in grösserer Menge in den beiden Handstücken von Quebrada del Peñon, San Juan, auftritt, ist wahrscheinlich ein Verwitterungsproduct von Biotit. Seine Farbe ist dunkelgrün, in dünnen Blättchen hellgrün. Pleochroismus und Doppelbrechung sind in Spaltblättchen parallel OP (001) nicht zu erkennen.

6. Turmalin.

Dunkler Turmalin ist zum Theil recht reichlich vertreten. Einige mehr als faustgrosse Handstücke von Intiguasi, San Luis; Cañada Honada, San Luis; Torrecilla, Cordoba; Cuesta de la Aguada, San Luis, bestehen fast ausschliesslich aus parallel- und verworren-stengligen Turmalinaggregaten, die von einem Geäder eines silberweissen, schuppigen, glimmerigen Minerals durchzogen werden. Andererseits kommt der Turmalin aber namentlich gern mit weissem Quarz in säulenförmigen, vertical gestreiften Krystallen vor, welche, wie in Tolombon, Salta, meist zerbrochen und deren Bruchstellen mit Quarz ausgefüllt sind. Die Flächen eines Turmalinkrystalls von Pucara, Catamarca, wurden durch Winkelmessung als Combination von ∞R (10$\bar{1}$0), $\infty P2$ (11$\bar{2}$0), $R\,x$ (10$\bar{1}$1), $-2R\,x$ (02$\bar{2}$1) bestimmt.

In den Handstücken von Miraflores, Catamarca, und Cerro

[1] E. Cohen, Über pleochroitische Höfe im Biotit. Dies. Jahrb. 1888. I. 165.

de Sampacho, Cordoba, umhüllen Turmalinsäulen weisse Quarze, die entsprechend den einschliessenden Flächen des Turmalins säulenförmig ausgebildet sind. Doch hat man es hier nicht mit einer Parallelverwachsung von Quarz und Turmalin, sondern mit einer sogenannten Perimorphose, einer Ausfüllung von röhrenförmigen, nach der Hauptaxe des Turmalins gestreckten Hohlräumen desselben durch weissen Quarz zu thun. Dies zeigte sich sofort in einem Schliffe senkrecht zur Säulenaxe des Turmalins, in welchem derselbe bei gekreuzten Nicols und parallelem, polarisirten Lichte dunkel blieb, während der Quarz lebhaft polarisirte, also nicht wie das umschliessende Mineral senkrecht zu seiner Hauptaxe getroffen war.

Im Schliff parallel 0P (0001) zeigt z. B. der Turmalin des Gesteins von Intiguasi, San Luis, recht deutlichen Zonenaufbau, welcher sich durch verschiedene Farbe — dunkelblau und dunkelgrün — in den scharf getrennten Zonen zu erkennen gibt.

In ziemlich dünnen Schliffen parallel der Hauptaxe lässt der Turmalin Risse erkennen, welche mit etwas unregelmässigem Verlauf dieser Axe parallel gehen. Er zeigt ferner sehr starken Pleochroismus, und zwar erscheinen die Platten dunkelschwarzblau oder hellchokoladenbraun, je nachdem die Polarisationsebene des angewandten unteren Nicols parallel oder senkrecht zur Hauptaxe des Turmalins ist.

Flüssigkeitseinschlüsse mit unbeweglicher Libelle sind z. B. in Turmalinen von Intiguasi, San Luis; Manantial Grande, San Luis, reichlich vorhanden. Auch Einschlüsse von Muscovit und Zirkon kommen vor. In der Nähe eines solchen Zirkoneinschlusses zeigt der Turmalin von Intiguasi im convergenten, polarisirten Lichte ein gestörtes Interferenzkreuz wahrscheinlich in Folge von Spannungen, die an dieser Stelle vorhanden sind.

7. Beryll.

Von Beryll liegen einige blassgrüne, faustgrosse Stücke vor, welche zum Theil eine deutliche Streifung parallel der Axe c auf den Flächen der Säulenzone, nach welcher der Krystall gestreckt ist, zeigen. Ausserdem enthält ein Handstück von Piedra blanca, Catamarca, einen in Quarz eingewachsenen Beryll von weisslicher Form, dessen Flächen eine Combination von 0P (0001) und ∞P (10$\bar{1}$0) bilden.

8. Granat.

Rother Granat ist oft vorhanden, und zwar entweder in erbsen- bis kirschgrossen, schön ausgebildeten Krystallen, die von Cañada Verde stammen, oder in Anhäufungen von kleinen Körnchen, wie im Pegmatit von Cerritos blancos, San Luis. Die grösseren Krystalle haben gewöhnlich 202 (211) als Hauptform; daneben findet sich aber auch ∞O (110) durch kleine Flächen angedeutet.

Im Gesteinsschliff von Cuesta de Soyango, Catamarca, erscheint der Granat blassroth durchscheinend, ohne Einwirkung auf polarisirtes Licht.

9. Apatit.

Derselbe findet sich ausser als mikroskopischer Einschluss in makroskopisch erkennbaren, langgestreckten, dünnen Krystallen, z. B. in den Schriftgraniten von Mogotes, Rioja; San José del Morro, San Luis. Die Krystalle sind gewöhnlich der Quere nach gebrochen, von hellgrüner Farbe, während der Apatit im Dünnschliff farblos erscheint.

10. Zirkon.

Das Vorkommen des Zirkons als mikroskopischer Einschluss wurde bereits bei der Besprechung des Quarzes, des Biotits und Turmalins erwähnt. Ausserdem fand er sich aber in dem Pegmatit von Cerro del Morro, San Luis, in gut entwickelten, wenn auch nur 2 bis 3 mm grossen, rostbraunen Kryställchen vor. Bei einem solchen war eine Schimmermessung der Pyramidenwinkel möglich, wodurch die betreffende Form als die Pyramide 3P3 (311) zu bestimmen war. Ausserdem tritt ∞P∞ (100) auf.

11. Hämatit.

Derselbe liegt besonders häufig im Muscovit und Biotit, kommt aber auch im Feldspath und Quarz in Gestalt von Eisenglimmer in kleinen Blättchen parallel 0R (0001) ausgebildet vor. Dieselben liegen oft der Basis des Glimmers parallel und haben gewöhnlich dunkelrothe oder rothgelbe Farbe. Sie sind zuweilen sechseckig, öfter aber unregelmässig begrenzt und erscheinen manchmal, z. B. im Gesteinsschliff von Aguadas, San Luis, skelettartig ausgezackt. Fallen diese Hämatitblättchen schief in die Fläche des Schliffes ein, so ist

beim Drehen des Objecttisches ein Wechsel von dunkleren und helleren, rothen Farbentönen nicht zu verkennen.

Nachdem in Obigem die einzelnen Gemengtheile beschrieben worden sind, möge noch die Gruppe der **Schriftgranite** in Kürze besprochen werden.

Die namengebende, regelmässige[1] Verwachsung von Feldspath und Quarz beschränkt sich in den vorliegenden Handstücken meist darauf, dass nach den Durchschnitten auf angespaltenen Flächen des Feldspaths zu urtheilen, ihm schaarenweise annähernd parallel angeordnete und ähnlich geformte Quarzindividuen eingelagert sind.

Indessen lassen einige Gesteinsproben erkennen, dass in ihnen die Lagerung der Quarze durch die Cohäsionsverhältnisse des Feldspaths bedingt ist. So verläuft z. B. in dem Handstück des Schriftgranits von Mogotes, Catamarca I. die Quarzeinlagerung ausschliesslich parallel dem seitlichen Pinakoid, also nach einer Spaltfläche. Besonders deutlich aber tritt die besagte Erscheinung in dem Schriftgranit von Rio del Medio zu Tage. Auf Spaltflächen nach der Basis des Feldspaths zeigen hier die Quarzdurchschnitte fast sämmtlich die Tendenz, rechtwinklige Dreiecke zu bilden, deren Seiten den Spuren von je einer Fläche des Prismas, des vordern und seitlichen Pinakoids des Feldspaths entsprechen. Zwei Seiten der Dreiecke sind gewöhnlich recht geradlinig, während statt der dritten, parallel der Kante $0P : \infty P\breve{\infty}$ (001 : 010) verlaufenden, häufig gekrümmte, nach dem Innern des gegenüberliegenden spitzen Winkels eingebogene Begrenzungen erscheinen. In dem Verlauf derselben macht sich aber immer das Bestreben geltend, die drei genannten Richtungen der Dreiecksseiten einzuhalten. (Fig. 19, in welcher die Quarztheile weiss gelassen sind, der Albit einfach und der Mikroklin doppelt gebändert ist.)

Auf dem seitlichen Pinakoid erscheinen die Quarzdurchschnitte parallel der Axe c des Feldspaths langgestreckt.

Demnach ist ein solches Quarzindividuum stengelförmig,

[1] Bezüglich der erkannten Gesetzmässigkeiten der Verwachsungen zwischen Feldspath und Quarz vergleiche G. Woitschach: Das Granitgebirge von Königshain in der Ober-Lausitz. (Berichte der naturforschenden Gesellschaft zu Görlitz. Bd. XVII. S. 32.)

ungefähr in Form eines dreiseitigen Prismas gebildet, dessen Seiten den Flächen von $\infty P\bar{\infty}$ (100), ∞P (110) resp. $\infty\breve{P}$ (1$\bar{1}$0) und $\infty P\breve{\infty}$ (010), also Cohäsionsflächen des Feldspaths parallel sind.

Legt man einen solchen Quarzstengel frei, so zeigt derselbe auf seinen beiden gut ausgebildeten Flächen (Prisma und vorderes Pinakoid) eine der Spur der Basis auf der betreffenden Fläche parallele Riefung. Dieselbe scheint dadurch hervorgebracht, dass die Quarzsubstanz sich in den Fugen des nach der Basis aufgeblätterten Feldspaths absetzte.

Die Formausbildung, wie die ganze Lage des Quarzes, wird also hier durch die Cohäsionsflächen des Feldspathes bedingt, und der Quarz spielt demnach in diesem Falle dem letztern gegenüber eine ähnliche Rolle, wie der Albit gegenüber dem Orthoklas resp. Mikroklin in den Perthiten.

Der Hauptfeldspath der verschiedenen Schriftgranite bestimmt sich unter dem Mikroskope als Orthoklas- oder Mikroklinperthit und nur in einem Falle als Plagioklas. Gemeinschaftlich ist allen dreien, dass sie fast stets gedrückt und gesprungen erscheinen, was die gegen die Quarzränder verschobenen Lamellen gut erkennen lassen. Man sieht dies recht deutlich in den Schliffen der Schriftgranite von: Sta. Barbara, Algarobal, Cerro de Nonogasta; aber man hat auch bei der Betrachtung von Dünnschliffen anderer Gesteinsproben den Eindruck, als ob die Gesteine, denen sie entnommen sind, stark deformirt seien.

Es verdient hervorgehoben zu werden, dass sich im Allgemeinen zwischen den Quarz- und Feldspathindividuen keine Gruszonen einfinden, wie es nicht selten der Fall ist, wenn das bereits verfertigte Gestein gewaltigem Drucke unterliegt. Die Andeutung einer solchen Erscheinung findet sich nur in dem Schliffe des Schriftgranits von Mogotes, Catamarca II., in welchem der Plagioklas Hauptfeldspath ist.

Die folgende Tabelle gibt eine Übersicht über bie Lage der Fundorte unserer Pegmatite nebst dem Datum, an welchem sie gesammelt wurden.

Zug II.	s. Br.	w. L.	Höhe (Met.)	Datum
1. Lurucatao, Prov. Salta . . .	25° 16′	66° 26′	2550	26. Sept. 1883
2. Cerro de Nonogasta, Prov. La Rioja	29 21	67 31	1100	16. Febr. 1881
3. Salinas de Bustos, Prov. La Rioja	30 15	67 43	1250	27. März 1881
4. Quebrada del Peñon, Prov. San Juan	30 20	68 1	1300	27. März 1881

Zug III.	s. Br.	w. L.	Höhe (Met.)	Datum
5. Jacimanao, Prov. Salta . . .	26° 5′	66° 27,	3150	6. Okt. 1883
6. Malanzan, Prov. La Rioja . .				
7. Las Peñas, „ „ „ . .	29 4	67 1	1650	6. Febr. 1881
8. Boleadero, Sierra de Malanzan, Prov. La Rioja	30 50	66 34	1600	3. Apr. 1881
9. Porongo, Sierra de Malanzan, Prov. La Rioja	30 52	66 39	1700	4. Apr. 1881
10. Higueras, östl. Socoscora, Prov. San Luis	32 34	66 12	850	13. Apr. 1876
11. Chilca, westl. San Francisco, Prov. San Luis	32 40	66 10	900	7. Apr. 1876
12. Piedra Concorbada, Prov. San Luis	32 38	66 10	1000	13. Apr. 1876
13. Vallecito, westl. San Francisco, Prov. San Luis	32 34	66 12	850	13. Apr. 1876
14. Zwischen San Francisco und Monigote, Prov. San. Luis . .	32 45	66 10	1300	9. Apr. 1876
15. Pancante, Cerro Esquina, Prov. San Luis	33 3	66 14	1900	18. Apr. 1876
16. Cerritos blancos, Prov. San Luis	32 46	66 2	1700	18. März 1876
17. Cañada Honda, „ „ „	32 49	66 4	1650	7. März 1876
18. Intiguasi, „ „ „	32 51	65 58	1550	11. März 1876
19. Alto Grande, südl. Trapiche, Prov. San Luis	33 9	66 8	900	27. Apr. 1876

Zug IV.	s. Br.	w. L.	Höhe (Met.)	Datum
20. Tolombon, Prov. Catamarca	26° 13′	65° 58′	1500	20. Aug. 1883

Zug. V.	s. Br.	w. L.	Höhe (Met.)	Datum
21. Pucará, Prov. Catamarca . .	27° 37′	66° 4′	1850	16. Aug. 1878
22. Cuesta de Moyes, Prov. Catamarca	27 38	66 8	1850	17. Aug. 1878
23. Calera, w. Catamarca, Prov. Catamarca	28 26	65 50	600	10. Aug. 1878
24. Miraflores, s. Catamarca, Prov. Catamarca	28 37	65 55	450	7. Aug. 1878
25. Weg von San Martin nach Mina Angelita, San Luis	32 27	65 40	950	23. März 1876
26. Aguadas, östl. San Martin, Prov. San Luis	32 24	65 32	900	24. März 1876
27. Laguna Larga, Prov. San Luis	32 36	65 45	1150	22. März 1876
28. Rio Lulnara, „ „ „	32 45	65 50	1150	14. März 1876
29. Paso de la Higuera, Rio Conlara, Prov. San Luis	32 49	65 40	1000	4. März 1876
30. Paso de la Higuera, Rio Conlara, Prov. San Luis	32 49	65 40	1000	4. März 1876
31. Algarobal, w. Conlara, Prov. San Luis	32 57	65 37	1000	6. März 1878
32. Manantial Grande, Pr. San. Luis	33 4	65 54	1100	23. Apr. 1876
33. Riodel Saladillo, Prov. San. Luis	33 12	65 54	850	9. März 1878

Zug VI.	s. Br.	w. L.	Höhe (Met.)	Datum
34. Piedra blanca, Prov. Catamarca	28° 23′	65° 44	600	14. Aug. 1878
35. Ramblones, Sierra de Ancasti, Prov. Catamarca	29 10	65 24	350	28. Jan. 1881
36. Sierra de Ancasti				
37. Mogotes, S. de Ancasti, Prov. Catamarca	29 21	65 35	700	30. Jan. 1881
38. Higuerita, s. Guasapampa, Prov. Cordoba	30 30	65 22	600	6. Febr. 1879
39. Mina Rara Fortuna, Prov. Cordoba	30 59	65 15	650	8. Jan. 1879
40. Mina Santiago, Prov. Cordoba	31	65 16	700	11. Jan. 1879
41. Mina Argentina, „ „	31 11	65 20	950	6. Jan. 1879
42. Chaquinchuna, „ „	31 45	65 12	900	22. Jan. 1879
43. Carrisal, „ „	31 28	65 15		
44. Cuesta de la Aguada, s. Pocho, Prov. Cordoba	31 37	65 17	1300	26. Febr. 1880
45. Cerro del Morro, Prov. San Luis	33 11	65 16	1600	Febr. 1876
46. San José del Morro, Pr. San Luis	33 13	65 31	1050	Febr. 1876
47. Sierra de Yulto, Prov. San Luis	33 21	65 31	1100	19. Febr. 1876

Zug VII.	s. Br.	w. L.	Höhe (Met.)	Datum
48. Carbonera, Candelaria, Prov. Cordoba	31° 2'	64° 47'	950	31. Dez. 1879
49. Rearte, n.-östl. San Carlos, Prov. Cordoba	31 8	65 4	1000	6. Jan. 1880
50. San Roque, Prov. Cordoba . .	31 22	64 29	650	16. Dez. 1879
51. Ichacruz, „ „ . .	31 31	64 44	1300	17. Febr. 1880
52. Rio Jaime, östl. Musi, Prov. Cordoba	31 25	65 1	1200	3. Febr. 1883
53. Torrecillas, östl. Ambul, Prov. Cordoba	31 30	64 52	1850	19. Febr. 1880
54. Rio del Medio, nördl. Reartes, Prov. Cordoba	31 51	64 39	850	15. Jan. 1876
55. San Javier, Prov. Cordoba . .	32 1	65 4	800	28. Febr. 1880
56. Rio Quillinso, „ „ . .				
57. Cañada de Alvarez, Prov. Cordoba	32 22	64 36	650	21. Jan. 1876
58. Rio del Sauce, Prov. Cordoba	32 33	64 36	650	22. Jan. 1876
59. Cerro de Sampacho, „ „	33 18	64 50	800	26. Jan. 1876
60. Chajan, Prov. Cordoba . . .	33 30	65 9	550	6. Dez. 1876
61. Cerro blanco, Chajan, Prov. Cordoba	33 30	65 9	650	6. Dez. 1876

Thesen.

1. Der Gismondin ist als monoklin anzusehen.
2. Die Titaneisenerze sind wesentlich titansaures Eisenoxydul mit Eisenoxyd von der allgemeinen Formel $FeTiO^3 + x(Fe)^2O^3$, wo $0 \leqq x \leqq 5$ ist.
3. Ein eigener Satz vom Grunde für Zeit- und Raumverhältnisse, wie ihn SCHOPENHAUER aufstellt, ist nicht berechtigt. Derselbe ist vielmehr auf den Erkenntnissgrund zurückzuführen.

Natus sum PETRUS SABERSKY a. d. V. Non. Oct. a. h. s. LVI in urbe Muskau, patre ARMINIO, matre ELISA, gentis MUSSIGBRODTIANAE.

Confessioni addictus sum evangelicae.

Primis litterarum elementis imbutus scholam rerum realium urbis Goerlitz adii, ubi vere a. h. s. LXXVI testimonium maturitatis adeptus sum. Primum civis almae matris Hallensis per septies sex menses studiis mathematicis et philosophicis operam dedi, tum scholis in academia Albertina habitis per bis sex menses interfui, denique in universitate Berolinensi, postquam complures annos studia mea interrupi in easdem litteras et in mineralogiam incubui. Examen quod vocant rigorosum Non. Jun. h. a. cum laude sustinui.

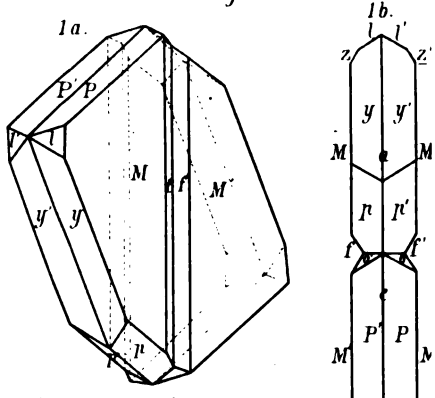
Praeceptoribus usus sum viris clarissimis:

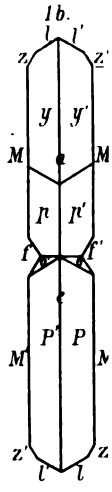
Hallis: HEINE, CANTOR, JÜRGENS, HAYM.

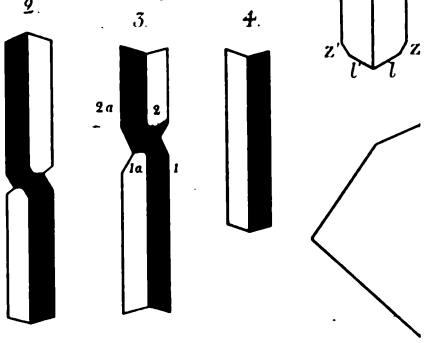
Regimontani: WEBER, VOIGT.

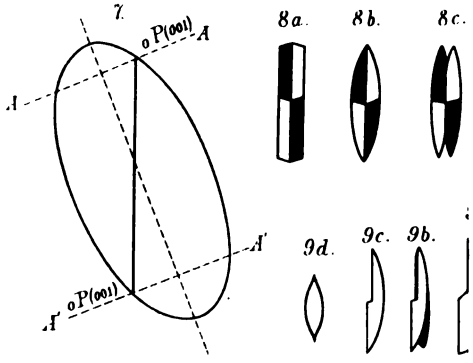
Berolini: DAMES, DILTHEY, FÖRSTER, FUCHS, v. GIZYCKI, v. HELMHOLTZ, HETTNER, KLEIN, KRONECKER, KNOBLAUCH, KÖNIG, LOSSEN, NETTO, ROTH, SELL, GLAN, KOKEN, RINNE, TENNE.

Quibus omnibus de me meritis gratias quam maximas ago semperque habebo.


1a.
P'
P
l'
l
M
f
M'
y'
y
r'

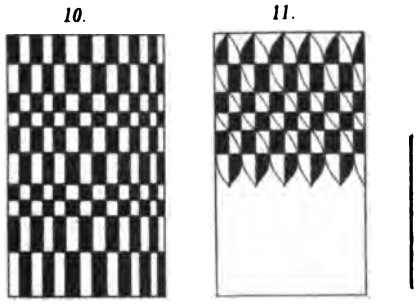

1b.
l
l'
z
z'
y
y'
M
M
c
r'
r'
f
f'
c
P'
P
M'
M
z'
z
l'
l


2.
3.
4.
2a
2
1a
1


7.
oP(001)
A
A
A'
oP(001)
A'

8a.
8b.
8c.

9d.
9c.
9b.


10.
11.

LIBRARY
Leland Stanford, Jr.
UNIVERSITY

Carl Grüninger, Stuttgart.

552.33 .S115 C.1
Mineralogisch-petrographische
Stanford University Libraries
3 6105 032 144 037

214799